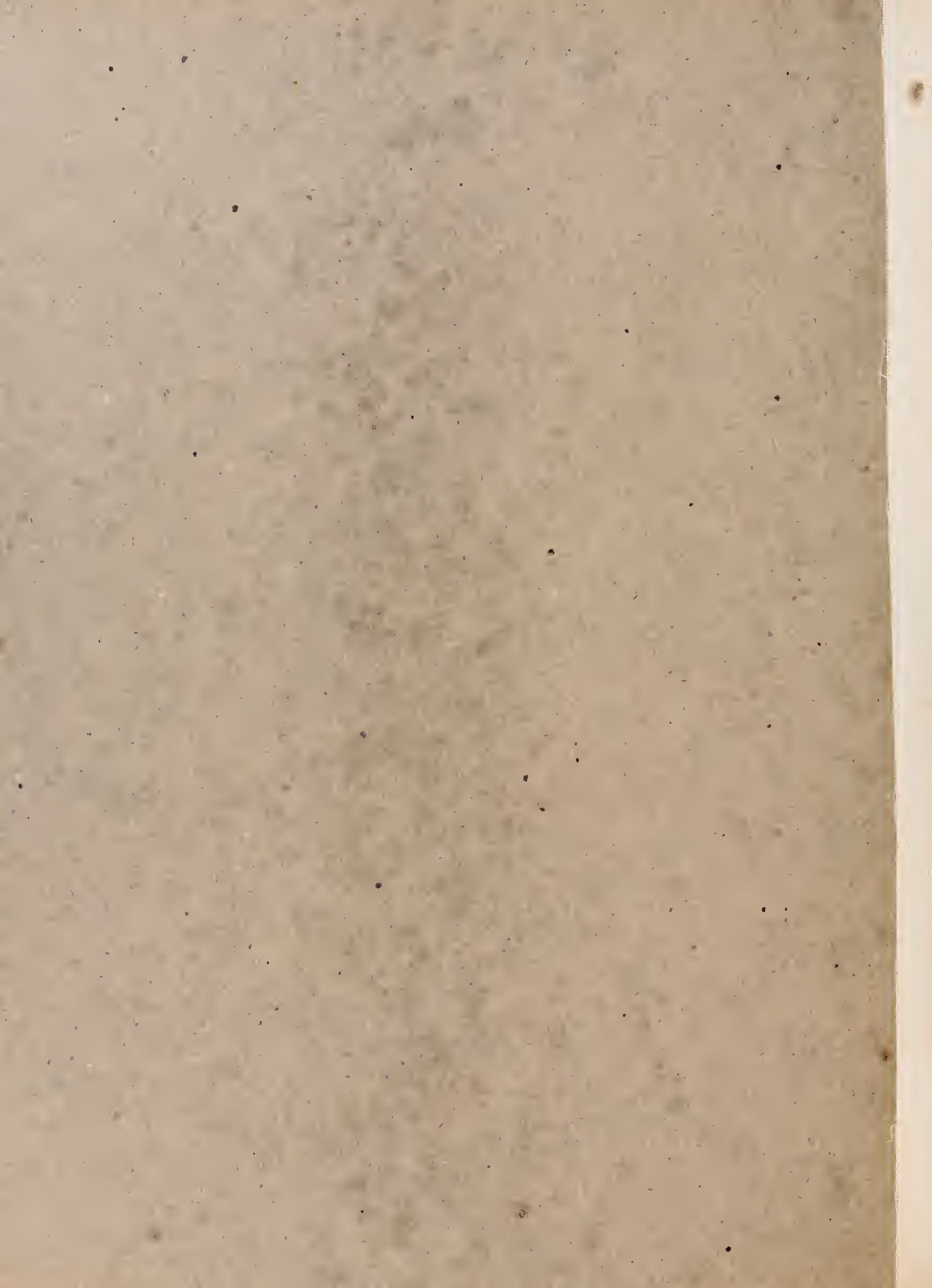
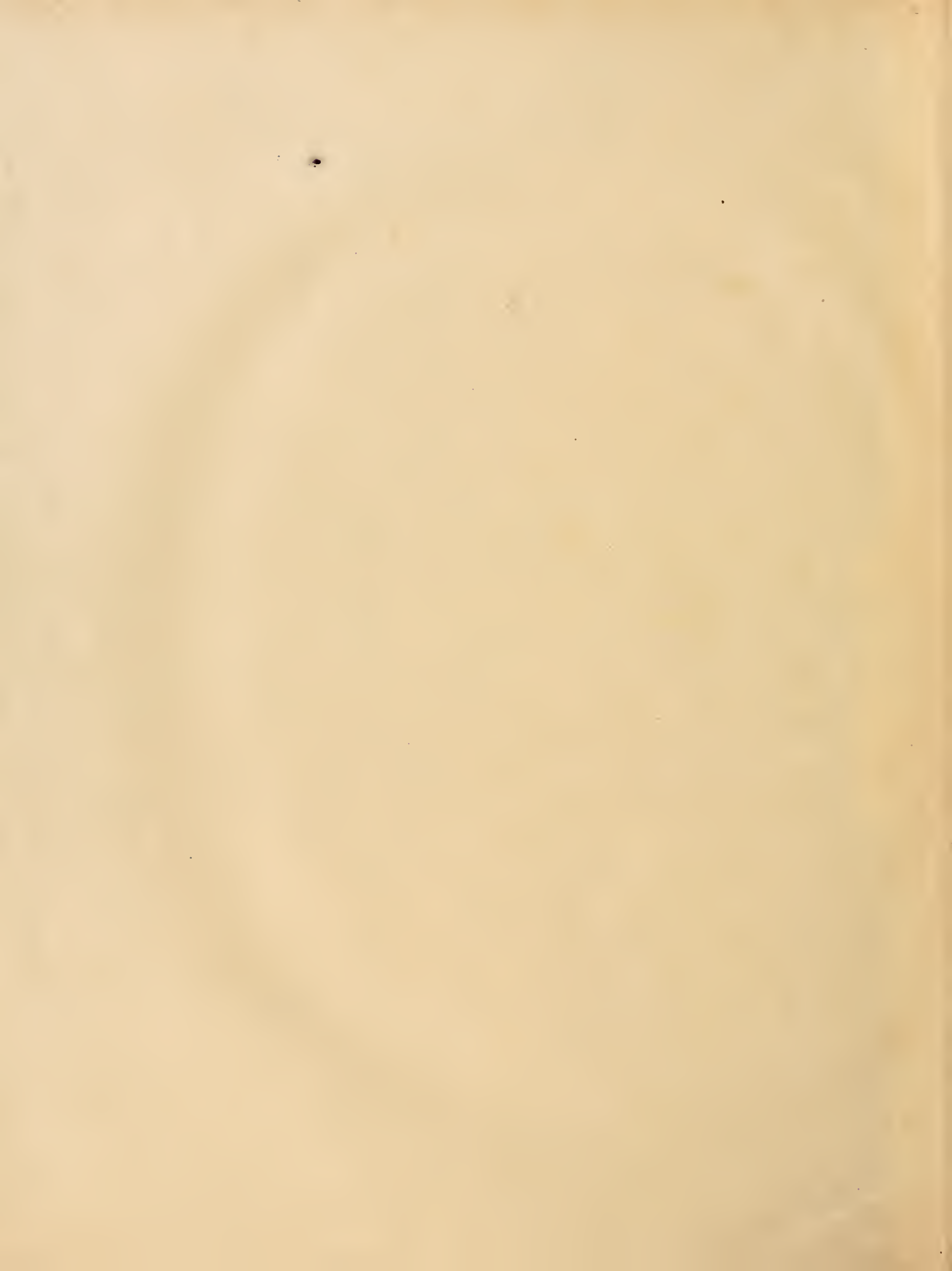
1910




MBL/WHOI
0 0301 0053704 9

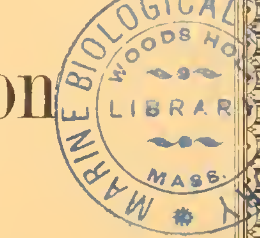


Ergebnisse*)
in dem Atlantischen Ozean
von Mitte Juli bis Anfang November 1889
ausgeführten
Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern
herausgegeben von
Victor Hensen,
Professor der Physiologie in Kiel

Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen.
B. Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.
C. Geophysikalische Beobachtungen v. Prof. Dr. O. Krümmel.
Bd. II. D. Fische von Prof. Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt.
B. Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.
C. Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert.
b. Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger.
c. Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.
F. a. Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.
b. Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.
c. Heteropoden von demselben.
d. Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.
e. Acephalen von demselben.
f. Brachiopoden von demselben.
G. a. α. Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
β. Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.
b. Decapoden und Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.
c. Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden v. Dr. H. J. Hansen.
d. Cladoceren und Cirripedien von demselben.
e. Amphipoden I. Teil von Prof. Dr. J. Vosseler.
e. Amphipoden II. Teil von demselben.
f. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
g. Ostracoden von Dr. V. Vávra.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. C. Zelinka.
b. Alciopiden und Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein.
c. Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Prof. Dr. J. Reibisch.
d. Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker.
e. Sagitten von Dr. Rud. v. Ritter-Zahöny.
f. Polycladen von Dr. Marianne Plehn.
g. Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.
J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen.
K. a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.
b. Siphonophoren von demselben.
c. Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas.
d. Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen.
e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.
Bd. III. L. a. Tintinnodeen, Atlas und Erklärungen dazu von Prof. Dr. K. Brandt.
Systematischer Teil von demselben.
b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Prof. Dr. L. Rhumbler.
c. Foraminiferen von demselben.
d. Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien von Prof. Dr. K. Brandt.
e. Spumellarien von Dr. F. Dreyer.
f. α. Acanthometriden von Dr. A. Popofsky.
β. Acanthophractiden von demselben.
g. Monopylarien von Dr. F. Dreyer.
h. 1 u. ff. Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann und Dr. Wilhelm J. Schmidt.
1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann.
2. Tuscaroriden, 3. Atlanticelliden, 4. Medusettiden, 5. Concharıden — von Prof. Dr. A. Borgert.
6. Castanelliden von Dr. Wilhelm J. Schmidt.
7. Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden, 8. Circoporiden, 9. Cannosphaeriden, 10. Porospathiden und Cadiiden, 11. Challengeriden — von Prof. Dr. A. Borgert.
i. Neue Protozoen-Abteilungen von Prof. Dr. A. Borgert.
Bd. IV. M. a. A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt.
B. Spezieller Teil von Dr. E. Jorgensen.
b. Dictyocheen von Prof. Dr. A. Borgert.
c. Pyrocysteen von Prof. Dr. C. Apstein.
d. e. Bacillariaceen von Dr. B. Schröder.
f. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille.
g. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.
N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann.
Bd. V. O. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen, redigiert von Prof. Dr. V. Hensen.
P. Ozeanographie des Atlantischen Ozeans unter Berücksichtigung obiger Resultate von Prof. Dr. O. Krümmel unter Mitwirkung von Prof. Dr. V. Hensen.
Q. Gesamt-Register zum ganzen Werk.

*) Die unterstrichenen Teile sind bis jetzt (August 1910) erschienen.

Die Tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition

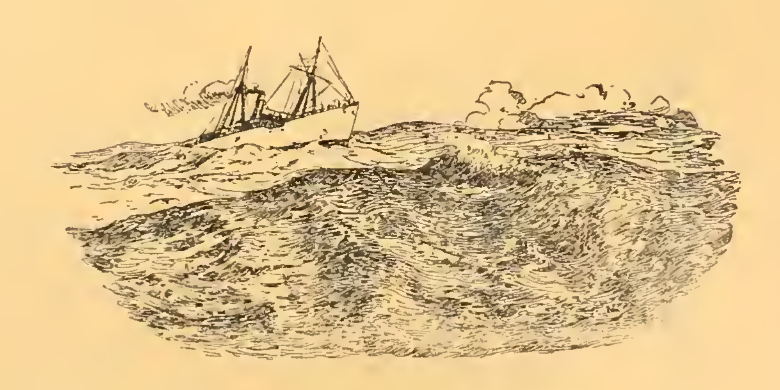


Porospathidae und Cadiidae

von

Prof. Dr. A. Borgert
Bonn.

Mit 2 Tafeln.



KIEL UND LEIPZIG.
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1910.

Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Bd. III. L. h. 10.

Die Tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition.

Porospathidae und Cadiidae

von

Prof. Dr. A. Borgert
Bonn.

Mit 2 Tafeln.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1910.





Porospathidae Borgert. 1901.

Definition: Kleine Tripyleen mit monaxoner, kugeliger oder eiförmiger Schale, deren oraler Pol durch den Besitz eines Mündungsrohres (Peristom) gekennzeichnet ist. Schalenoberfläche entweder nahezu glatt, nur mit kleinen Erhöhungen oder mit größeren papillenartigen Erhebungen bedeckt, deren Vorhandensein mit dem Bestehen einer Art dreieckiger Felderung verbunden sein kann. Außerdem stets eine Anzahl hohler, allseitig abstehender, meist ungleich langer Radialstacheln entwickelt.

Allgemeines. Die Familie der Porospathiden umfaßt nur einige ganz wenige Arten, die zusammen in dem einen Genus *Porospathis* untergebracht sind. Die von Haeckel aufgestellte Gattung war von ihm anfangs (**1879**) der Familie der Circoporiden zugeteilt worden. Später (**1887**) vereinigte er sie jedoch mit dem neu begründeten Genus *Polypetta* und stellte die betreffenden Arten unter Beibehaltung des letzteren Gattungsnamens zu der Familie der Medusettiden. Allerdings äußert Haeckel bereits selbst Bedenken hinsichtlich der Zusammenfassung der *Polypetta*- und *Porospathis*-Arten in einer Gattung und der erwähnten Einordnung in das System.

Zweifellos handelt es sich denn auch bei den *Porospathis*-Arten um besondere Formen, die weder in naher Beziehung zum Genus *Polypetta* stehen, noch überhaupt als Angehörige der Familie der Medusettiden angesehen werden dürfen, da ihnen das wesentlichste Merkmal dieser Gruppe, der Besitz gekammerter Stacheln, abgeht. Da eine direkte Vereinigung auch mit irgendeiner der anderen Tripyleen-Familien nicht angängig ist, so ergab sich die Notwendigkeit, die Porospathiden als selbständige kleine Familie in das System einzufügen. Die Frage, wo sie einzureihen sein dürften, wäre noch zu erörtern.

Die Artenzahl ist bei den Porospathiden, wie schon erwähnt, eine sehr geringe. Haeckel führt bei der Gattung *Porospathis* nur zwei Spezies auf. Eine dritte wurde von Cleve (**1899**) aufgefunden. Die letztere fand sich auch als einzige Art in den Fängen des »NATIONAL« und, nach V. Haeckers Bericht (**1908**), ebenso der »VALDIVIA«.

Verwandtschaftliche Beziehungen. — Bau des Skelettes. Bezüglich der Verwandtschaft der Porospathiden zu anderen Tripyleen-Familien und des Ortes, an dem danach diese kleine Gruppe im System unterzubringen sein würde, habe ich meine Ansicht schon an anderer Stelle (**1901**) ausgesprochen. Offenbar können die Medusettiden aus dem oben bereits

angeführten Grunde nicht als nächstverwandte Formen der Porospathiden in Frage kommen, und auch die Castanelliden, die Haeckel mit in Betracht zieht, dürften wohl sicherlich nicht in wirklich engerer Beziehung zu ihnen stehen. Dagegen möchte ich eine nähere Verwandtschaft zu den Circoporiden, speziell zu der Subfamilie der Haeckeliniden, annehmen. Außerdem könnte man vielleicht auch daran denken, die Porospathiden in die Nähe der Cannosphaeriden zu stellen, mit deren Innenschale das Skelett unserer Formen gewisse Vergleichspunkte zeigt; die äußere Gitterschale würde in diesem Falle fehlen.

Zu einer ähnlichen Auffassung der systematischen Stellung der Porospathiden kommt, wie ich sehe, auch V. Haecker (**1908**), der unter Hinweis auf die auch zwischen Cannosphaeriden und Circoporiden bestehenden Beziehungen, die Porospathiden im Gefolge der Circoporiden und Tuscaroriden aufführt.

Die Porospathiden-Schale besitzt eine kugelige oder länglich runde, ellipsoidische, beziehungsweise eiförmige Gestalt. In diesem Punkte herrschen bei einer und derselben Art individuelle Schwankungen (vgl. Taf. XXIX, Fig. 1 und Taf. XXX, Fig. 2). Die Streckung fällt, wo sie besteht, regelmäßig in die Richtung der durch die Lage der Schalenmündung bezeichneten Hauptachse.

Die feinere Struktur der Schalenwandung weist bei den einzelnen Arten gewisse Verschiedenheiten auf. Bei *Porospathis tabulata* Haeckel (**1887**, Taf. 116, Fig. 2) soll die Schalenwand aus zwei dünnen Kiesellamellen bestehen, einer äußeren und einer inneren, die durch ein Netzwerk von senkrecht zu den Außenwänden angeordneten niedrigen Querwänden miteinander verbunden sind. Die Querwände umgrenzen kleine dreieckige Hohlräume. In den verdickten Knotenpunkten, wo die Querwände in einem sechsstrahligen Stern zusammenstoßen, steht eine hohle, konische, zapfenartige Bildung, die nach außen zu mit einer kleinen Spitze über die Oberfläche vorragt (l. c., Fig. 2b)[1]. Ein ähnliches Aussehen hat die Schale von *Porospathis holostoma* Cleve (Taf. XXIX, Fig. 1 bis 8, Taf. XXX, Fig. 1 und 2), doch sind die Erhebungen auf der Schalenoberfläche stärker entwickelt. Die papillenartigen Vorwölbungen sind in Dreiecken angeordnet. Jedes derartige Dreieck umschließt eine Vertiefung, die infolge der geringen Schalendicke als hellere Partie erscheint und leicht für eine Pore gehalten werden kann. Die einander benachbarten Papillen selbst sind durch gratartige Erhebungen verbunden. So entsteht eine Art dreieckiger Felderung, in der jede Papille wiederum den Mittelpunkt eines Sechseckes bildet (Taf. XXIX, Fig. 1 und 7). Die Papillen, die nach V. Haeckers Darstellung (**1908**) aus einem Kern und einer diesen überkleidenden Grenzlamelle bestehen, erheben sich auf einer dünneren Kieselschicht, die den Hohlraum der Schale zunächst umschließt. Die Papillen zeigen im Innern gewöhnlich ein in der Längsachse verlaufendes, meist gebogenes, stäbchenartiges Gebilde (vgl. Taf. XXIX, Fig. 8). Dieses tritt auf der Höhe der Papille eine kurze Strecke frei nach außen hervor. Das äußere zugespitzte Ende ist bald gerade, bald ist es wie ein Horn oder Häkchen gekrümmt. Haecker spricht in diesem Falle von einem

[1]) Ob diese Deutung der Strukturverhältnisse im Einzelnen überall das Richtige trifft, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Zentralkanal, der die Papille in der Längsrichtung durchzieht und von röhrchenartigen Erhebungen an der Spitze der Papillen. Einfache Hohlräume und Röhrchen scheinen es mir jedoch nicht zu sein, vielmehr gewann ich den Eindruck, daß es sich um zusammenhängende, einheitliche Gebilde aus einem lockereren spongiösen Material, um axiale Stäbchen, handelt, die durch Eindringen von Gasteilchen in die Lückenräume ihrer Substanz das dunkle Aussehen gewinnen, das sie unter dem Mikroskop zeigen. Ich sah diese Gebilde wohl bis an die innere Grenzlamelle herantreten, beobachtete jedoch nie, daß sie dieselbe durchbohrten und in den Schalenhohlraum hineinragten.

Bei *Porospathis mammillata* Haeckel ist die Schale dicht mit hohlen Papillen bedeckt, zwischen denen kreisrunde Poren (oder auch nur Vertiefungen) sichtbar sind (Haeckel **1887**, p. 1677; Taf. 116, Fig. 1). Der Hohlraum der Papillen steht durch eine kleine Pore (l. c., Fig. 1a), wie dies auch für *Porospathis tabulata* (Taf. 116, Fig. 2b) angegeben wird, mit der Schalenhöhlung in Kommunikation.

Alle drei Arten besitzen außer den kleinen Erhebungen auf ihrer Schalenoberfläche noch eine Anzahl hohler Radialstacheln, die am äußeren Ende in eine Spitze auslaufen. Vielfach sind die Stacheln der aboralen Schalenpartie am kürzesten, während die die Schalenmündung umstehenden sich durch bedeutendere Länge auszeichnen. Die der oralen Schalenhälfte angehörenden längeren Radialstacheln können auf diese Weise eine büschelartige Gruppe bilden. Die längeren Stacheln sind meistens geschwungen, mit einer oder mehreren Krümmungen. Der Hohlraum der Radialstacheln steht nicht in offener Verbindung mit der Schalenhöhlung, sondern die beiden Räume sind durch eine Scheidewand voneinander getrennt; wenigstens liegen die Dinge so bei *Porospathis holostoma*.

Die Schalenmündung stellt nicht, wie bei vielen anderen Tripyleen-Arten, eine einfache Öffnung in der Skelettwandung dar, sondern sie liegt stets am Ende eines röhrenartigen Fortsatzes. Dieses Peristom, das entweder zylindrisch oder etwa trichterförmig gestaltet, beziehungsweise im mittleren Teile verengt sein kann, ist von anderer Beschaffenheit, als die Schalenwandung im übrigen, es hat eine glatte Oberfläche, indem alle Papillen usw. fehlen. Die Wandung des Rohres ist zart, glasartig durchsichtig. Bei *Porospathis holostoma* geht das Mündungsrohr nicht einfach kontinuierlich in die Schalenwand über, sondern es tritt als besondere Bildung durch die Skelettwandung hindurch (Taf. XXIX, Fig. 2). Die Basis des Rohres weist stets eine Verdickung auf, zu der gelegentlich noch wieder ein kräftiger kragenartiger Wulst hinzutreten kann, der als Fortsatz der Schale die Ansatzstelle des Rohres umgibt (Fig. 1).

Das distale Ende des Peristoms ist bei *Porospathis holostoma* etwas erweitert und nach außen umgeschlagen, es besitzt die Gestalt des Schalltrichters einer Trompete (vgl. Taf. XXIX, Fig. 1 und 2). Bei *Porospathis tabulata* und *P. mammillata* läuft das Rohr an seinem freien Rande in einen Kranz von langen dünnen Zähnen aus, so daß es wie gefranst erscheint.

Bau des Weichkörpers. — Fortpflanzung. Der Weichkörper der Porospathiden scheint Besonderheiten irgendwelcher Art nicht aufzuweisen. Die Zentralkapsel liegt im aboralen Teil des Schalenhohlraumes (Taf. XXX, Fig. 1). Sie ist von annähernd kugeliger

oder ellipsoidischer Gestalt und besitzt also die äußere Form, wie wir sie bei den Tripyleen meistens antreffen. Öffnungen in der Kapselmembran habe ich allerdings nicht erkennen können, doch war das mir vorliegende Material für das Studium der näheren Einzelheiten des Baues nicht ausreichend; es erging mir in dieser Beziehung wie Haecker, der ebenfalls die Frage nach der Beschaffenheit der Kapselöffnungen offen lassen mußte.

Das Phaeodium nimmt die orale Partie des Schalenhohlraumes ein, die es je nach seiner Menge mehr oder weniger vollständig erfüllt. Der Pigmentkörper ist von brauner oder braungrüner Farbe.

Fortpflanzungsstadien sind bei Porospathiden bisher nicht gefunden worden; selbst Teilungszustände, die sonst fast in allen anderen Tripyleen-Familien bekannt geworden sind, gelangten bei den in Rede stehenden Formen noch nicht zur Beobachtung.

Systematik.

Daß die Porospathiden in Haeckels Bericht über die »Challenger«-Radiolarien mit den Arten des Genus *Polypetta* vereinigt und der Familie der Medusettiden eingereiht wurden, nachdem sie zunächst bei den Circoporiden ihre Unterkunft im Haeckelschen Tripyleen-System gefunden hatten, wurde bereits erwähnt. Ich hob auch schon hervor, daß die Bedenken, die Haeckel selbst bei der Zusammenfassung mit den ersterwähnten Formen äußert, zweifellos gerechtfertigt sind. Da nähere Beziehungen, die eine Vereinigung mit einer der anderen Tripyleen-Familien angezeigt erscheinen lassen könnten, auch nicht nachweisbar sind, so ergab sich die Notwendigkeit, für die kleine Gruppe von Formen eine besondere Familie zu begründen, über deren Stellung im System ich weiter oben schon meine Ansicht aussprach.

Als einzige Gattung umfaßt die Familie das Genus *Porospathis*.

Genus **Porospathis** Haeckel 1879.

Definition: Porospathiden mit sphärischer oder ovaler Schale und besonderer Schalenmündung, die am Ende eines röhrenförmigen Peristoms gelegen ist. Oberfläche der Schale dicht mit kleineren oder größeren papillenartigen Erhebungen bedeckt, deren Anordnung den Eindruck einer dreieckigen Felderung hervorrufen kann. Außer den Papillen noch hohle zugespitzte Radialstacheln.

Die Gattung *Porospathis* umfaßt im ganzen nur drei Arten:

1. *Porospathis tabulata* Haeckel.
2. *Porospathis mammillata* Haeckel.
3. *Porospathis holostoma* Cleve.

Die ersteren beiden Arten fanden sich in der Ausbeute des »Challenger« und wurden seitdem noch nicht wieder beobachtet, während die dritte Spezies, nachdem sie zuerst von Cleve beschrieben worden war, sowohl in den Fängen der Plankton-Expedition, als auch in

dem Material der »VALDIVIA« festgestellt wurde. Im Gebiete des Atlantischen Ozeans wurde ausschließlich die letztgenannte Art angetroffen.

Porospathis holostoma (Cleve).

(Taf. XXIX, Fig. 1—8; Taf. XXX, Fig. 1 und 2.)

Polypetta holostoma Cleve 1899, p. 32, Taf. 3, Fig. 4a und 4b.
Polypetta holostoma Cleve 1901, p. 180.
Porospathis holostoma (Cleve), Borgert 1901, p. 48 und 49, Fig. 56 und 56a.
Porospathis holostoma (Cleve), Borgert 1903, p. 752.
Porospathis holostoma (Cleve), V. Haecker 1908, p. 240—242, Taf. 48, Fig. 371—376; Taf. 49, Fig. 392 und 393.

Schale kugelig oder eiförmig, mit langem röhrenartigem Peristom. Schalenwandung mit papillenartigen Erhebungen bedeckt, deren jede von sechs im Kranze um ihre Basis herumgelagerten Einsenkungen umgeben ist. Die Einsenkungen sind von mehr oder minder ausgesprochen dreieckiger Gestalt; sie sind mittels gratartig auf der Oberfläche vorragender Leisten voneinander getrennt, durch die jede den Mittelpunkt von sechs anderen Papillen bildende Erhebung mit den um sie herumstehenden verbunden ist. So entsteht eine Art dreieckiger Felderung oder auch sechsstrahliger Sternfiguren, zu denen sich die kleineren Dreiecke zusammengruppieren. Auf der Oberfläche der Schale erheben sich außerdem eine Anzahl, am Ende in eine Spitze auslaufender Radialstacheln. Die Radialstacheln sind zylindrische Röhren von ungleicher Länge; die kürzesten finden sich gewöhnlich an der aboralen Schalenseite, am längsten pflegen sie in der Umgebung der Schalenmündung zu sein, wo sie ein das Peristom umstehendes strahliges Bündel bilden können. Meist sind die Stacheln nicht ganz gerade, sondern leicht gebogen, mit einer oder zwei Krümmungen. Das Peristom, an dessen Ende die Schalenmündung liegt, stellt einen röhrenförmigen Fortsatz dar. Am distalen Ende erweitert sich das Rohr, der Rand ist nach außen und ein wenig zurückgekrümmt, so daß der äußere Teil die Gestalt des Schalltrichters einer Trompete hat. An seiner Basis ist das Peristomrohr oft von einer kragenartigen Verdickung der Schalenwandung umgeben.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,052—0,15 mm.

Fundorte: Sargasso-See, Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATOINAL«. — Grönland-See, westlich Spitzbergen. Cleve. — Golfstromtrift, Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom, Antarktik, Südlicher Indik, Indischer Gegenstrom, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«.

Schon Haecker machte die Beobachtung, daß in bezug auf die Gestalt und Größe des Skeletts, die Feinheit der Schalenskulptur, sowie auch die Zahl der Radialstacheln deutliche Unterschiede bei den Individuen dieser Art bestehen. Mit Rücksicht auf diese Differenzen teilt Haecker die Spezies in zwei oder drei Unterarten ein. Derartig große Exemplare, wie sie Haecker aus dem südlichen Indik vorlagen (0,15 mm), sah ich allerdings nicht[1], doch konnte

[1] Bei den Größenangaben Haeckers (p. 242) ist einzelne Male irrtümlicherweise das Komma um eine Stelle zu weit nach rechts gerückt, so daß in diesen Fällen ein Schalendurchmesser von mehr als 1 mm verzeichnet ist. Die stärksten von mir beobachteten Stücke hatten eine Größe von wenig mehr als $^1/_{10}$ mm.



ich in den übrigen Beziehungen eine ausgesprochene Verschiedenheit der Individuen auch meinerseits konstatieren. Ich habe derartiges ja auch schon in meinem Vorbericht über die Tripyleen aus den Schließnetzfängen der Plankton-Expedition (**1903**) erwähnt. Die erheblichen Differenzen in dem Größenverhältnis der Oberflächenskulpturen treten beispielsweise in den Figuren 3, 4, 5 und 6 meiner Tafel XXIX zutage, die Schalenbruchstücke von vier in der angedeuteten Richtung verschieden ausgebildeten Exemplaren bei gleicher Vergrößerung zur Darstellung bringen. Da überall Übergänge bestanden, war es mir nicht möglich, einzelne Formen innerhalb der Art abzugrenzen.

Faunistik.

Horizontale Verbreitung.

Unsere Kenntnis von der Verbreitung der Porospathiden-Arten, so lückenhaft sie auch immer noch ist, hat sich doch allmählich bis zu dem Punkte erweitert, daß wir heute wenigstens aus allen drei Ozeanen Porospathiden aufführen können. Der »Challenger« wies diese Formen zuerst im Pacifik nach, dann folgte die Fahrt des »National« und die schwedische Expedition nach Spitzbergen im Jahre 1898, die das Vorkommen einer Art der in Rede stehenden Familie für verschiedene Teile des Atlantischen Ozeans feststellten, und schließlich ergaben die Forschungen der »Valdivia«, daß auch der Indik und die antarktischen Regionen zu dem Verbreitungsgebiet dieser Formen gehören.

Es wurde erbeutet im

Atlantik.

Porospathis holostoma Cleve.

Pacifik.

Porospathis tabulata Haeckel. *Porospathis mammillata* Haeckel.

Indik.

Porospathis holostoma Cleve.

Arktik.

Porospathis holostoma Cleve.

Antarktik.

Porospathis holostoma Cleve.

Wir ersehen aus dieser Zusammenstellung, daß im Pacifischen Ozean zwei Arten gefischt wurden, während in den übrigen Meeren nur eine, und zwar überall die gleiche Spezies zur Beobachtung gelangte. Im Mittelmeer sind Porospathiden bisher überhaupt nicht nachgewiesen worden.

Für den Atlantischen Ozean kommt also nur *Porospathis holostoma* in Betracht, die sich in diesem Meere recht weit verbreitet zeigt.

Durch Cleve wissen wir, daß sie im arktischen Gebiet vorkommt. Der von ihm angegebene Fundort liegt in der Grönland-See, westlich von Spitzbergen. Weiter südlich in der Golfstromtrift, westlich der atlantischen Küste Spaniens, wurde die Art von der »VALDIVIA« erbeutet, ebenso auf der Weiterfahrt im Kanarienstrom. Der »NATIONAL« stellte ihr Vorkommen in der Sargasso-See, im Guineastrom sowie im Süd-Äquatorialstrom fest und in den beiden letztgenannten Strömungsgebieten wurde sie später auch von der Tiefsee-Expedition wieder gefangen.

Für südlichere Breiten, als die Plankton-Expedition sie erreichte, liegen noch weitere Funde der »VALDIVIA« vor, die die erwähnte Spezies im Benguelastrom und in der antarktischen Trift, östlich der Bouvet-Insel, fischte.

Dieser Überblick läßt erkennen, daß *Porospathis holostoma* so ziemlich das ganze Gebiet des Atlantik bewohnt. Bei den wenigen Strömungen, in denen die Art bislang nicht angetroffen wurde, kann der Grund für das negative Resultat teilweise sehr wohl in der unzureichenden Erforschung der betreffenden Meeresteile zu suchen sein.

Daß *Porospathis holostoma* außerdem auch im Indischen Ozean offenbar eine weit verbreitete Art ist, darauf deuten die Angaben Haeckers (**1908**) hin und es würde nach den bisherigen in den verschiedensten Gegenden gemachten Funden nicht überraschen, wenn diese Art auch noch im Pacifik nachgewiesen und damit als kosmopolitisch erkannt würde.

Im folgenden gebe ich eine tabellarische Zusammenstellung aller bis heute festgestellten Fundorte der Spezies.

Verbreitung von Porospathis holostoma Cleve.

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Oberfläche Salzgehalt Promille
Porospathis holostoma	NATIONAL	J.-Nr. 65.	11. VIII a.	31.8° N. 61.2° W.	Sargasso-See	500—700	27.2°	—
» »	»	» 100.	18. VIII a.	31.7° N. 43.6° W.	» »	1300—1500	25.7° (4.7°)	37.0
»	»	119.	22. VIII a.	27.1° N. 33.3° W.	Südöstliches Grenzgebiet der Sargasso-See	1500—1700	24.8° (5.0°)	37.0
» »		Pl. 67.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—200	26.6°	35.6
» »		J.-Nr. 154.	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	800—1000	26.5° (5.2°)	34.8

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Oberfläche Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Porospathis holostoma	NATIONAL	J.-Nr. 168.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	450—650	26.3° (zwischen 9° und 6°)	35.3
» »		» 175.	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	1300—1500	26.0° (4.3°)	—
» »	»	» 181.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	500—700	25.4° (zwischen 9.5° u. 5.5°)	—
»	»	Pl. 100.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.	»	0—400	26.5°	—
» »	Cleve	29.—30. VII.		78° 13′ N. 2° 58′ W.	Grönland-See westl. Spitzbergen	0—2600	—	—
»	VALDIVIA [1]	St. 16.	16. VIII.	40° 14′ N. 14° 23′ W.	Golfstrom	1550—1850	21.0° —	36.1
» »	»	» 27.	20. VIII.	29°20′.1 N. 15°57′ W.	Kanarienstrom	1950—2250	21.6° —	36.87
» »		» 43.	3. IX.	6°29′ N. 14°35′.5 W.	Guineastrom	0—2500	26.0°	35.20
» »		» 44.	4. IX.	5°5′.3 N. 13°27′.5 W.	»	0—3070	25.3°	35.15
» »	»	» 48.	7. IX.	0°9′.3 S. 8°29′.5 W.	Süd-Äquatorialstrom	—[2]	23.6°	35.37
		» 66.	29. IX.	3°55′ S. 7°48′.5 O.	Golf von Guinea	600—700 350—500	24.1°	35.03
» »	»	» 90.	25. X.	33°20′.3 S. 15°58′.2 O.	Benguelastrom	0—1000	16.5°	35.60
» »	»	» 136.	3. XII.	55°57′.2 S. 16°14′.9 O.	Antarktische Trift	[2]	1.2° 1.0°	33.61
» »		» 170.	7. I.	32°53′.9 S. 83°1′.6 O.	Südlicher Indik	1000—1700	19.6° —	35.71
» »	»	172.	9. I.	30°6′.7 S. 87°50′.4 O.	»	1600—1850	20.4° —	36.01
» »		» 173.	10. I.	29°6′.2 S. 89°39′ O.	» »	2700—3300	21.4° —	36.20
»		» 174.	11. I.	27°58′.1 S. 91°40′.2 O.	» »	0—2000	22.6°	36.42
» »	»	» 190.	30. I.	0°58′.2 S. 99°43′.2 O.	Indischer Gegenstrom	0—1100	29.3°	33.76
»		» 217.	17. II.	4°56′ N. 78°15′.3 O.	Nördlicher Indik	0—2000	27.0°	34.66
» »	»	» 220.	21. II.	1°57′ S. 73°19′.1 O.	»	2200—2800	27.6° —	35.60
»	»	» 227.	28. II.	2°56′.6 S. 67°59′ O.	» »	400—600	27.8° (zwischen 8.0° u. 10.1°)	35.43
» »	»	» 236.	10. III.	4°38′.6 S. 51°16′.6 O.	» »	0—2000	27.7°	35.48

[1]) Die Angaben über den Salzgehalt an den einzelnen Stationen der deutschen Tiefsee-Expedition entnehme ich dem Berichte Schotts (1902). Die Wasserproben sind allerdings vielfach nicht genau an der gleichen Stelle geschöpft worden, wo die Fänge gemacht wurden. Es wird sich aber immer nur um relativ kleine Abweichungen handeln. Für die Oberflächen-Temperaturen lieferte mir das Fischerei-Journal die näheren Daten.

[2]) In einzelnen Fällen standen die Netz- und Tiefennotizen Haeckers nicht im Einklang mit dem Fischerei-Journal der »VALDIVIA«; ich habe alsdann in der betreffenden Spalte nähere Angaben fehlen lassen müssen.

Vertikale Verbreitung.

Bei Behandlung des Kapitels der vertikalen Verbreitung der Porospathiden müssen wir auf die Angaben des »Challenger«-Berichtes verzichten, da die damals angewandte Fangmethode nicht geeignet war, in dieser Frage einwandfreie Unterlagen zu liefern. So sind wir denn im wesentlichen auf die Ergebnisse der Fischerei des »National« und der »Valdivia« angewiesen, die, wie wir gesehen haben, sich nur auf eine einzige Spezies, *Porospathis holostoma*, beziehen. Für diese Art herrscht jedoch eine gute Übereinstimmung unter den bisherigen Funden, die mehr oder weniger alle darauf hindeuten, daß wir es hier mit einer Tiefenform zu tun haben.

Nachdem schon Cleve (1899) festgestellt hatte, daß die von ihm zuerst beschriebene Art durch einen Fang aus großer Tiefe (0—2600 m) zutage gefördert worden sei — wobei immerhin noch die Möglichkeit bestand, daß die Art in oberflächlicheren Schichten in das offene Netz gelangt war — erhielten wir durch die Forschungen der Plankton-Expedition einen genaueren Einblick in das Verhalten der in Rede stehenden Spezies hinsichtlich ihrer Verbreitung in vertikaler Richtung. Von den 126 quantitativen Planktonzügen des »National«, bei denen meistens nur oberflächlichere Schichten befischt wurden, enthielten nicht mehr als zwei unsere Art. Es war dies je ein Fang aus 200 und 400 m Tiefe. Die hauptsächlichste Ausbeute lieferte die Fischerei mit dem Schließnetz. Dabei wurde *Porospathis holostoma* einmal zwischen 450 und 650 m Tiefe erbeutet; in zwei Fällen wurde die Spezies in der zwischen 500 und 700 m Tiefe gelegenen Schicht gefangen; ein einzelner Fang brachte sie aus 800—1000 m herauf. Unterhalb 1000 m wurde sie dreimal gefischt, und zwar fand sie sich in zwei Zügen aus 1300—1500 und einem aus 1500—1700 m Tiefe. Der Erhaltungszustand des Schaleninhaltes deutete darauf hin, daß die Art tatsächlich in lebenden Individuen aus den tieferen Schichten zutage gefördert wurde.

Ein ähnliches Ergebnis hatten die Forschungen der »Valdivia«, nur, daß das Vorkommen von *Porospathis holostoma* für noch bedeutendere Tiefen festgestellt werden konnte.

Der Haeckersche Bericht führt die Art zunächst ebenfalls aus den noch mehr oder weniger oberflächennahen Regionen auf (350—500 m, 400—600 m, 600—700 m), dann aber vor allen Dingen auch aus zum Teil recht bedeutenden Tiefen. Ich verweise in dieser Beziehung auf die voraufgehende tabellarische Zusammenstellung, aus der ersichtlich ist, daß *Porospathis holostoma* in Tiefen bis zu 2000 und 3000 m (tiefster Schließnetzfang 2700—3300 m) noch vorkommt. Da der Weichkörper sich bei den Exemplaren aus großer Tiefe wohl erhalten zeigte, ist anzunehmen, daß diese auch lebensfrisch, nicht etwa schon abgestorben, in das Netz gerieten.

Die vorliegenden Funde lassen deutlich erkennen, daß *Porospathis holostoma* in den Regionen des Skoto- und Nyktoplanktons die ihr am meisten zusagenden Existenzbedingungen findet, daß die Art also eine ausgesprochene Tiefenform ist, die nur gelegentlich auch in mehr oberflächlichen Meeresschichten erbeutet wurde.

Quantitative Verbreitung.

Über die quantitative Verbreitung lassen sich vergleichbare zahlenmäßige Angaben heute noch so gut wie gar nicht machen. Wie erwähnt, fehlte das Genus *Porospathis* in den quantitativen Planktonzügen mit Ausnahme von zwei Fängen vollständig, und infolgedessen finden wir diesen Namen in der Hensenschen Zählungstabelle der Tripyleen auch überhaupt nicht mit aufgeführt. Für einen der beiden in Rede stehenden Planktonfänge liegt jedoch in den bei der Zählung gemachten Notizen eine nähere Angabe vor, danach wurden erbeutet an

Station 2. IX. Pl. 67 . . . . . 57 Porospatiden.

Wenn auch an diesem einen Punkte somit ein etwas größerer Individuenreichtum bestanden zu haben scheint, so muß auf Grund der übrigen Befunde das allgemeine Urteil wohl doch dahin lauten, daß es sich bei den Porospathiden um eine Formengruppe, und im speziellen bei unserer *Porospathis holostoma* auch um eine Art handelt, die unter den Planktonkomponenten immerhin eine der weniger häufigen Erscheinungen darstellt.

Literatur-Verzeichnis.

Borgert, A. 1901. Die nordischen Tripyleen-Arten. In: Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, No. 15. Kiel und Leipzig. 1901.

Borgert, A. 1903. Mitteilungen über die Tripyleen-Ausbeute der Plankton-Expedition. II. Die Tripyleenarten aus den Schließnetzfängen. In: Zoolog. Jahrb., Abt. f. Systematik usw. Bd. 19. 1903.

Cleve, P. T. 1899. Plankton collected by the Swedish expedition to Spitzbergen in 1898. In: Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Bd. 32. Nr. 3. 1899.

Cleve, P. T. 1901. The seasonal distribution of atlantic plankton organisms. Göteborg 1901.

Haeckel, E. 1879. Über die Phaeodarien, eine neue Gruppe kieselschaliger mariner Rhizopoden. In: Sitzungsber. d. Jenaischen Gesellschaft f. Medizin und Naturwissensch. Bd. 13 (N. F. Bd. 6) 1879.

Haeckel, E. 1887. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. In: Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology Vol. XVIII. 1887.

Haecker, V. 1908. Tiefsee-Radiolarien. Die Tripyleen, Collodarien und Mikroradiolarien der Tiefsee. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer »Valdivia« 1898—1899. Bd. 14. 1908.

Schott, G. 1902. Oceanographie und maritime Meteorologie. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898—1899. Bd. 1. 1902.



Tafel-Erklärung.

Tafel XXIX.

Fig. 1—8. *Porospathis holostoma* Cleve.

Fig. 1. Totalabbildung eines ziemlich vollständigen Skelettes . . . . Vergr. 500 fach.

Fig. 2. Optischer Längsschnitt durch das Mündungsrohr (Peristom) und die Verdickung der Schalenwandung an seiner Basis, stärker vergrößert . . . . Vergr. 950 fach.

Fig. 3—6. Schalenbruchstücke mit verschieden feiner Oberflächenskulptur; alle vier Bilder bei gleicher Vergrößerung dargestellt . . . . Vergr. 1200 fach

Fig. 7. Ein kleines Schalenstück stärker vergrößert . . . . Vergr. 2400 fach.

Fig. 8. Optischer Querschnitt durch ein Stück der Schalenwandung mit drei papillenartigen Erhebungen . . . . Vergr. 2400 fach.

Tafel XXX.

Fig. 1 und 2. *Porospathis holostoma* Cleve.

Fig. 1. Ein Exemplar mit Weichkörper. Optischer Längsschnitt. Schwächere Vergrößerung . . . . Vergr. 175 fach.

Fig. 2. Eine Skelettschale von eiförmiger Gestalt. Schwächere Vergrößerung . . . . Vergr. 175 fach.

Cadiidae Borgert. 1901.

Definition: Kleine Tripyleen mit monaxoner, ellipsoidischer, zitronen- oder melonenförmiger Schale, deren Oberfläche meridional verlaufende gröbere oder feinere Rippen aufweist und deren orales Ende durch das Vorhandensein einer runden Mündungsöffnung gekennzeichnet ist. Die Schalenmündung liegt bald an dem quer zur Längsachse des Gehäuses abgestumpften Schalenpol, bald seitlich am Ende eines kürzeren oder längeren gebogenen, röhrenartigen Fortsatzes (Peristom). Schale mit kleinem, gelegentlich nur andeutungsweise vorhandenem Apikalstachel oder mit einem größeren ringförmigen Anhang, der durch ein vom aboralen Schalenpol in weitem Bogen nach einem Punkt des äußeren Mündungsrandes verlaufendes feines Rohr gebildet wird.

Allgemeines. Die erste Beobachtung von Cadiiden verdanken wir Bailey, der **1856** das Genus *Cadium* begründete, wobei er als einzige Art eine von ihm als *Cadium marinum* bezeichnete Form beschreibt. Bailey erkannte schon die kieselige Beschaffenheit der Schalensubstanz. Die Gattungsdiagnose lautet bei ihm: »Animal unknown (a Rhizopod?). Shell siliceous! ovoidal, with a bent beak and circular aperture«. Ein paar Jahre danach erwähnt Ehrenberg (**1860**) das Genus *Cadium* wieder. Die Gattung wird von ihm wie folgt charakterisiert: »Polygastricum e familia Arcellinorum. Testula silicea ovata (longitudinaliter striata) non cellulosa (nec nucleata) parte anteriore valde constricta. Apertura sub apice lateralis suborbicularis«. Während die vorerwähnten beiden Forscher nur eine Art, *Cadium marinum*, kennen lernten, konnte bald darauf Wallich (**1862**, **1869**) schon das Vorkommen mehrerer Formen feststellen (*Cadium marinum var. α. var. β. Cadium caudatum*). Später sind Cadiiden dann noch von Certes (**1889**), Cleve (**1899**), Jörgensen (**1900** und **1905**), Lohmann (**1908**) und Anderen beobachtet worden. Es wurden von Certes auch noch ein paar neue Spezies aufgeführt, doch dürften diese mit bereits vorher beschriebenen identisch sein.

In der Ausbeute der Plankton-Expedition fand ich im ganzen drei verschiedene Formen vor, deren eine ich (**1903**) als nova species unter dem Namen *Cadium inauris* beschrieb. Dieselben drei Formen wurden nach V. Haeckers Bericht über die Tripyleen der Deutschen Tiefsee-Expedition (**1908**) auch während der Fahrt der »Valdivia« gefangen.

Während die früheren Beobachter bei dem damaligen Stande der Kenntnisse, selbst wenn sie einmal in den aus Bodenproben stammenden Gehäusen Reste des Protoplasmakörpers vorfanden, kaum in der Lage waren, zu einem richtigen Urteil hinsichtlich der systematischen

Stellung des Genus *Cadium* zu gelangen und auch Certes (**1889**) die *Cadium*-Arten noch als zu den *Testacea* gehörig ansieht, fühlte Bütschli, auch ohne über Beobachtungen bezüglich des Baues des Weichkörpers zu verfügen, richtig die nahen Beziehungen heraus, die zwischen den erwähnten Formen und den inzwischen durch die Arbeiten R. Hertwigs und Haeckels bekannt gewordenen Tripyleen bestehen. In seiner Übersicht über das System der Radiolarien (**1889**) führt er daher das Genus *Cadium* unter den Phaeodarien auf. Allerdings nimmt Bütschli für die in Rede stehende Gattung, die er bei dem Challengeriden-Genus *Lithogromia* erwähnt, irrtümlich nähere Beziehungen zu den Conchariden (Ordnung *Phaeoconchia*) an.

Nach Rückkehr der Plankton-Expedition bot sich mir Gelegenheit, zahlreiche Individuen mit wohlerhaltenem Schaleninhalt zu untersuchen, und **1892** (Taf. VI, Fig. 5) gab ich in meinem Vorbericht bereits die Abbildung eines *Cadium* mit seinem Weichkörper, der die Tripyleennatur der kleinen Radiolarienart deutlich erkennen läßt. Später (**1901**), sah ich mich veranlaßt, Stellung zu der Frage zu nehmen, wo die *Cadium*-Arten im Tripyleen-System unterzubringen sein würden. Ich entschied mich dafür, eine besondere Familie der *Cadiidae* zu begründen, die ich den Haeckelschen *Phaeogromia* zuerteilte.

Verwandtschaftliche Beziehungen. — Bau des Skelettes. Die Familie der Cadiiden weist die kleinsten aller bisher bekannt gewordenen Tripyleen-Formen auf. Unter den übrigen *Phaeogromia* dürften es die Challengeriden sein, denen die Cadiiden am nächsten stehen. Sie teilen mit jenen die Einfachheit der Schalenform, die bei unserer Gruppe durch das Fehlen eines reichlicheren Stachelbesatzes und die weniger komplizierte Gestaltung des Peristoms im Vergleich zu den in dieser Beziehung eine größere Mannigfaltigkeit aufweisenden Challengeriden-Arten noch erhöht erscheint. Die Ähnlichkeit der äußeren Form verbindet sich jedoch mit gewissen Unterschieden im Bau der Schalenwandung, die bei den Cadiiden die den Challengeriden eigentümliche Diatomeenstruktur nicht besitzt und eine Rippenbildung aufweist, die der Challengeridenschale fremd ist.

Nähere Beziehungen zu der Familie der *Challengeridae* nimmt auch V. Haecker (**1908**) an, ja, er faßt sogar die *Cadium*-Arten zu einer Unterfamilie der Challengeriden zusammen. Ich halte diese Lösung der Frage jedoch nicht für sonderlich glücklich. Die Challengeriden gerade stellen eine besonders einheitliche Formengruppe dar, die sich sehr natürlich in zwei Unterfamilien (Lithogromiden und Pharyngelliden) spaltet. Die Einfügung einer dritten Unterfamilie, die das charakteristischste Merkmal der ganzen Gruppe, die Diatomeenstruktur der Schalenwand, vermissen läßt, dafür aber bestimmte andere Besonderheiten (meridionale Rippen) besitzt, würde nur mit einem gewissen Zwang ausführbar sein, bei den bestehenden Verschiedenheiten müßte sie als ein fremder Bestandteil neben den beiden anderen Unterabteilungen erscheinen. Aus diesem Grunde möchte ich auch hier an meiner früheren Auffassung festhalten, indem ich die Cadiiden als eine besondere kleine Tripyleen-Familie betrachte, deren Angehörige den Challengeriden zwar nahe stehen, denen gegenüber sie im großen und ganzen aber die primitiveren Formen darstellen.

Die Gestalt der Cadiiden-Schale ist nur wenig wechselnd. Sie ist annähernd ellipsoidisch, beziehungsweise zitronen- oder melonenförmig. Bei den einfacheren Formen (*Cadium melo*,

Taf. XXX, Fig. 3, 4, 5) liegt an dem einen, quer abgestumpften Schalenpol, den wir als den oralen bezeichnen, die runde Schalenmündung. Das orale Schalenende kann bis zu einem gewissen Grade röhrenartig verlängert sein, oder es ist nur eine kurze wulstartige Anschwellung des Randes vorhanden, die die Öffnung umgibt. Bei anderen Arten (*Cadium marinum*, Fig. 6; *Cadium inauris*, Fig. 8) weist die Schale oral einen umgebogenen hohlen Fortsatz auf. Die Schalenöffnung liegt alsdann am Ende dieses bald nur kurzen, bald längeren Rohres oder Peristoms, dessen äußere Mündung gelegentlich erweitert sein und etwa die Gestalt des Schalltrichters einer Trompete besitzen kann. In derartigen Fällen öffnet sich die Mündung nach der Seite hin, ihr Rand liegt in einer Ebene, die fast parallel zur Längsachse der Schale gerichtet oder doch nur in schwachem Winkel gegen diese geneigt ist.



Der aborale Schalenpol trägt meistens einen Fortsatz, der aber verschieden in Größe und Form sein kann. Die Schale selbst ist an der aboralen Seite entweder kuppenartig abgerundet oder ein wenig zugespitzt, indem sie mehr allmählich in den Apicalfortsatz ausläuft. Der Apicalfortsatz, der gelegentlich nur andeutungsweise als kleine Zacke entwickelt ist (Fig. 6), stellt in anderen Fällen eine aufrechte, spitz zulaufende stachelartige oder auch eine mehr knopfähnlich abgerundete Erhebung dar. Bei stärkerer Entwicklung des in Rede stehenden Gebildes vermag man im Innern desselben einen Hohlraum zu erkennen.

Die Schale kann aber auch einen langen, im weiten Bogen nach der oralen Seite gekrümmten dünnen Anhang aufweisen, der bei *Cadium inauris* (Taf. XXX, Fig. 7) zu einem vollständigen Ring ausgestaltet ist, indem sich der Apicalfortsatz nach der am Ende des umgebogenen Peristoms gelegenen Schalenmündung zurückbiegt und sich hier an der von dem aboralen Schalenpol am weitesten entfernten Stelle des äußeren Mündungsrandes anheftet. Der erwähnte ringförmige Schalenanhang pflegt von einem feinen Kanal durchzogen zu sein, der an der etwas verdickten Ansatzstelle am apicalen Schalenpol mittels einer konischen Erweiterung mit dem Innenraum der Schale kommuniziert.

Die Oberfläche der Schale ist gerippt. Die Rippen verlaufen in meridionaler Richtung. Sie sind bei den einzelnen Arten von wechselnder Feinheit. Am feinsten fand ich sie bei *Cadium inauris* (Taf. XXX, Fig. 8), am gröbsten bei *Cadium melo* (Fig. 3 und 4). Die Zahl der Rippen ist aber auch bei einer und derselben Spezies nicht konstant.

Bezüglich des feineren Baues der Schale ist weiter noch zu bemerken, daß die Wandung aus zwei Schichten, einer äußeren und einer inneren, besteht. Dies ist schon richtig von Certes (**1889**, p. 28) angegeben worden. Die innere Wandung ist glatt, die äußere trägt die erwähnten Rippen. An der Schalenmündung sieht man die beiden Wandungen miteinander im Zusammenhange stehen (Taf. XXX, Fig. 5). Außerdem bildet Certes (Taf. 3, Fig. 2 und 3) noch eine verbindende Kiesellamelle ab, die in der Umgebung des aboralen Poles von der inneren Schicht nach der äußeren verläuft. Diese Verbindungslamelle durchsetzt den Zwischenraum zwischen den beiden Wandungen in schräger Richtung, indem sie von einem dem aboralen Schalenpol etwas ferner gelegenen Punkte der inneren Hülle nach einem dem Pol näher benachbarten Orte der äußeren Schicht sich hinzieht. Ich selbst fand an der betreffenden Stelle die Wandungen einander oft stärker genähert (Fig. 5), ohne daß ich jedoch eine Verbindungslamelle sicher

erkennen konnte. Daß eine Bildung der erwähnten Art besteht, mag jedoch sein, es sei dazu bemerkt, daß ich nicht selten die aborale Schalenkappe sich in scharfer Abgrenzung durch abweichende Färbung von der übrigen Schale abheben sah.

Es möge bei dieser Gelegenheit auch gleich noch erwähnt sein, daß Wallich (1869; Taf. III, Fig. 7 und 9) bei seinem *Cadium caudatum* eine eigentümliche Septenbildung an der Basis des Peristoms beobachtete. In dem einen abgebildeten Falle (Fig. 7) ist das Septum vorgewölbt und trägt in der Mitte eine runde Öffnung, so daß man fast den Eindruck erhält, als ob der Körper des *Cadium caudatum* in seinem Innern die Schale eines kleinen *Cadium melo* umschlösse. Das andere Bild (Fig. 9) zeigt an der entsprechenden Stelle eine einheitliche, nur leicht gewölbte Scheidewand. Etwas Ähnliches fand auch ich bei meinem *Cadium inauris*, indem ich bei einem Exemplar an der Ansatzstelle des Peristoms eine den Hohlraum quer durchsetzende Lamelle ausgebildet sah, in der ich eine Öffnung nicht entdecken konnte. Ich habe die betreffende Schale auf Taf. XXX, Fig. 9 im optischen Längsschnitt zur Darstellung gebracht.

Was die Rippenbildung an der Oberfläche der Cadiiden-Schalen betrifft, so betont Certes (l. c., p. 29), daß die Rippen keine Querstrichelung aufweisen, sondern nur ein rauhes, chagrinartiges Aussehen besitzen. Certes wendet sich damit gegen Wallich, der die Rippen bei seinen *Cadium*-Bildern fein quergestrichelt zeichnet.

In Wirklichkeit liegen die Dinge so, daß man bei einer und derselben Form beide Arten der Ausbildung der Schalenwandung antrifft, die vielleicht nur als verschiedene Stadien der Entwicklung zu deuten sind. Die Figuren 3 und 4 meiner Tafel XXX zeigen ein paar Schalen von *Cadium melo* mit der erwähnten »Querstrichelung« der Rippen. Wie eine genauere Betrachtung erkennen läßt, handelt es sich dabei um lochartig erscheinende, durch dünne Zwischenbalken voneinander getrennte Stellen, die reihenweise zwischen den Rippen liegen und deren Größe im Zusammenhange mit der Annäherung der Rippen aneinander nach den Polen der Schale hin abnimmt.

Den Eindruck, daß es sich um vollständige Durchbrechungen oder Poren in der Schalenwandung handelt, habe ich nie recht erhalten, die Umgrenzung schien mir dafür stets zu schwach angedeutet. Wenn es wirklich Öffnungen sind, so durchsetzen sie augenscheinlich nur die äußere Schalenschicht, oder aber wir haben es bei den lochähnlichen Stellen nur mit Verdünnungen der Außenlamelle des Gehäuses, beziehungsweise bei den sie trennenden Zwischenbalken mit kurzen, die benachbarten Längserhebungen verbindenden Querrippen zu tun.

Ähnliche Verhältnisse wie bei *Cadium melo* bestehen auch bei *Cadium marinum* (Taf. XXX, Fig. 6), nur, daß bei der geringeren Schalengröße alle Dimensionen im einzelnen auch kleinere sind.

Bei dem noch kleineren *Cadium inauris* sind die einzelnen Rippen nur schwach entwickelt, dafür aber außerordentlich dicht angeordnet (vgl. Fig. 8). Hier mögen es auch wirkliche Poren sein, die die sehr dünne und zarte Schalenwand durchsetzen. Je nach der Einstellung des Mikroskops hat man meridional verlaufende Reihen scharf umgrenzter, hell leuchtend oder tief dunkel erscheinender runder Punkte vor sich (vgl. Fig. 10).

Wie schon bemerkt, wechselt aber die Struktur der Schalenwand bei der gleichen Art. Neben glasartig klaren Gehäusen, die die schon von Wallich gezeichnete Strichelung der

Rippen unschwer erkennen lassen, findet man beispielsweise bei *Cadium melo* auch gelblich bis mehr oder minder dunkelbraun gefärbte und undurchsichtig erscheinende Stücke, deren Wandung ein körniges, porzellanartiges Aussehen zeigt. Die Struktur erinnert in diesem Falle an die Verhältnisse, wie wir sie bei den Tuscaroriden zu finden gewohnt sind, bei denen allerdings eine derartig tiefbraune Färbung nicht zur Beobachtung gelangte. Die mir von *Cadium inauris* vorliegenden Exemplare zeigen sogar alle eine bräunliche Färbung, wobei hier die erwähnten meridional verlaufenden Punktreihen gleichzeitig gut erkennbar sind.

Daß die glasartig durchsichtigen Schalen von *Cadium melo* ihr klares Aussehen einer vollständigeren Verkieselung verdanken, liegt nahe, anzunehmen. Bei dem Fortschreiten dieses Vorganges mag dann an bestimmten Stellen die anfänglich gleichmäßig abgelagerte Kieselsubstanz verschwinden und so könnten wohl die geschilderten porenartigen Strukturen zustande kommen. Gewisse Erscheinungen ließen sich auch vielleicht dahin deuten, daß die Verkieselung vom aboralen Schalenpol nach der oralen Seite hin fortschreitet. Es würde sich darin eine Erklärung dafür bieten, daß man gelegentlich Schalen von *Cadium melo* findet, an denen die aborale Kappe ein klares, glasähnliches Aussehen zeigt, während das Gehäuse im übrigen noch bräunlich und undurchsichtig erscheint.

Leider erwähnt V. Haecker nicht, zu welcher Auffassung von dem Bau der Cadiiden-Schale er gekommen ist, sondern beschränkt sich darauf, auf die von mir bei früherer Gelegenheit gemachten kurzen Angaben hinzuweisen.

Bau des Weichkörpers. — Fortpflanzung. Da von den früheren Beobachtern keiner Gelegenheit hatte, Untersuchungen über den Bau des Weichkörpers der *Cadium*-Arten zu machen, so fehlten in der Literatur bisher alle näheren Angaben über diesen Punkt. Die erste Abbildung eines Gehäuses mit Weichkörper, die durch die Wiedergabe der Zentralkapsel und des charakteristischen Pigmentkörpers die Zugehörigkeit der in Rede stehenden Formen zu den Tripyleen deutlich erkennbar machte, konnte ich (**1892**; Taf. VI, Fig. 5) in meinem Vorbericht über die Tripyleen der Plankton-Expedition geben. Ich verweise hier auch auf Fig. 5 und 7 der Tafel XXX.

Die Zentralkapsel hat ihre Lage im aboralen Teil des Schalenhohlraumes. Sie ist fast kugelig oder von ein wenig länglich runder Gestalt.

Über Zahl, Anordnung und Bau der Öffnungen in der Kapselmembran kann ich keine näheren Angaben machen, da die mir vorliegenden Totalpräparate in dieser Beziehung Aufschlüsse nicht geben und ausreichendes Material zur Anfertigung von Schnittserien mir nicht zur Verfügung steht.

Der Kern besitzt eine ähnliche Form wie die Zentralkapsel. Seine Struktur erinnert vielfach an die des *Aulacantha*-Kernes; ich konnte wiederholt einen spongiösen Bau mit mehr oder minder ausgesprochener radiärer Anordnung des chromatischen Balkenwerkes erkennen.

Die der Schalenmündung zunächst gelegenen Partien des Hohlraumes werden von dem Phaeodium erfüllt, das sich bei den mit einem Peristom versehenen Formen auch noch in dieses hineinerstrecken kann. Das Phaeodium ist olivfarben; die Färbung schwankt jedoch, indem bald mehr das Braun, bald mehr die grüne Tönung vorherrscht.

Über die Vorgänge bei der Fortpflanzung lassen sich für die Cadiiden zurzeit noch keine Angaben machen. Es wurden weder Teilungsstadien, noch auch Zustände, die auf die Bildung von Gameten hingedeutet hätten, aufgefunden.

Systematik.

Über die bezüglich der Stellung der Cadiiden im Tripyleen-System herrschende Verschiedenheit der Auffassung wurde bereits weiter oben berichtet. Wie es später auch von Haecker geschah, hatte ich diese Formen zu den *Phaeogromia,* aber unter diesen als besondere kleine Familie in die nächste Nähe der Challengeriden gestellt, wohingegen Haecker sie der letztgenannten Familie selbst einreiht, in der sie bei ihm als dritte Unterfamilie neben den schon von Haeckel unterschiedenen Lithogromiden und Pharyngelliden ihren Platz fanden.

Bei der geringen Formenmannigfaltigkeit, wie sie bei den Cadiiden besteht, ließen sich die wenigen bisher bekannt gewordenen Arten in der einen, schon von Bailey begründeten Gattung *Cadium* unterbringen.

Genus **Cadium** Bailey 1856.

Definition: Cadiiden mit länglich runder Schale, deren Oberfläche mit meridionalen Rippen bedeckt ist. Schalenmündung entweder an dem abgestumpften oralen Pol gelegen, oft umgeben von einer wulstartigen Verdickung des Schalenrandes, die auch zu einer kurzen röhrenähnlichen Verlängerung ausgestaltet sein kann, oder am Ende eines bald kürzeren, bald längeren gebogenen Fortsatzes und dann seitlich gerichtet. Der aborale Schalenpol mit mehr oder minder langem, geradem oder gekrümmtem Apicalstachel, der die Gestalt eines in weitem Bogen von dem aboralen Schalenpol nach dem Außenrand des gebogenen Peristoms verlaufenden ringförmigen Anhanges annehmen kann.

Die wenigen innerhalb der Gattung *Cadium* bisher unterschiedenen Spezies sind folgende:

1. *Cadium melo* (Cleve).
2. *Cadium marinum* Bailey.
3. *Cadium inauris* Borgert.
4. *Cadium caudatum* Wallich.
5. *Cadium fischeri* Certes.
6. *Cadium schlumbergeri* Certes.

Außerdem wurden bei *Cadium marinum* noch drei Varietäten, zwei von Wallich und eine dritte von Certes, aufgeführt. Es scheint mir jedoch, als ob die Zahl der unter den bislang vorliegenden Funden unterscheidbaren Arten bei kritischer Sichtung sich auf drei oder höchstens vier reduzieren wird. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Ausführungen bei den Artbeschreibungen.

Von den vorstehend erwähnten Formen wurden die ersten drei während der Fahrt der Plankton-Expedition erbeutet. Die gleichen drei Arten brachte auch die deutsche Tiefsee-Expedition heim. Allerdings wurde die eine der betreffenden Formen *(Cadium inauris)* von der »Valdivia«, wie es scheint, nur in außeratlantischen Gebieten gesammelt.

Cadium melo (Cleve).

(Taf. XXX, Fig. 3 bis 5.)

Cadium Wallich 1862, Taf. 4, Fig. 10 a.
Cadium marinum Bailey, var. β Wallich 1869, p. 109, Taf. 3, Fig. 6, 11, 13, 14.
Cadium marinum Bailey, Borgert 1892, Taf. 6, Fig. 4 und 5.
Cadium marinum Bailey, Jörgensen 1900, p. 92 und 93.
Cadium marinum Bailey, var. c Certes 1889, p. 30, Taf. 3, Fig. 2 und 3.
Beroetta melo Cleve 1899, p. 27, Taf. 1, Fig. 8.
Beroetta melo Cleve 1901, p. 145.
Cadium melo (Cleve) Borgert 1901, p. 50 und 51, Fig. 58.
Cadium melo (Cleve) Jörgensen 1905, p. 142, Taf. 18, Fig. 113.
Cadium melo (Cleve) V. Haecker 1906, p. 304.
Cadium melo (Cleve) V. Haecker 1908, p. 282, Taf. 51, Fig. 415.
?*Cadium schlumbergeri* Certes 1889, p. 31, Taf. 4, Fig. 4.

Schale ellipsoidisch oder ein wenig abgeflacht, am aboralen Pole eine kleine knopfartige Erhebung oder einen kurzen, zugespitzten Apicalstachel tragend. Schalenmündung an dem senkrecht zur Hauptachse abgestutzten oralen Schalenpole gelegen. Der Mündungsrand ist bald wulstartig verdickt, bald zu einem kurzen kragen- oder röhrenartigen Peristom ausgezogen. Oberfläche der Schale mit einer wechselnden Zahl (fünfundzwanzig bis vierzig) meridional verlaufender Rippen.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,085—0,138 mm. Breite derselben 0,053—0,096 mm.

Fundorte: Sargasso-See, Guineastrom, Nord-Äquatorialstrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — Grönland-See westlich Spitzbergen. Cleve. — Nördlicher Ast des Golfstromes, norwegische Westküste. Jörgensen. — Golfstrom, Westküste Spaniens, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«. — Außerdem noch in Bodenproben von verschiedenen Orten des Atlantik gefunden. Wallich, Certes.

Von der bei Certes unter dem Namen *Cadium schlumbergeri* als besondere Art beschriebenen Form möchte ich annehmen, daß sie zusammen mit den vom gleichen Autor als *Cadium marinum* var. c aufgeführten Stücken mit der hier in Rede stehenden Spezies identisch ist. *Cadium schlumbergeri* soll leicht spiralig in der Längsrichtung verlaufende Leisten besitzen. Ein Vergleich mit der bei Cleve sich findenden Abbildung seiner *Beroetta melo*, mit der die von Certes aufgestellte Art auch sehr gut in der Schalenform übereinstimmt, zeigt jedoch, daß hier gleichfalls eine schwach spiralige Anordnung der Rippen bestehen kann. Die für *Cadium schlumbergeri* angegebene Schalengröße spricht vielleicht ebenfalls zugunsten meiner Annahme. Auf den letzteren Punkt möchte ich allerdings kein großes Gewicht legen. Es scheint, daß bei *Cadium melo* auch bedeutendere Schwankungen in der Schalengröße vorkommen können (Schalenlänge bei var. c Certes 0,06—0,08 mm).

Wenn hinsichtlich der Zahl der Rippen scheinbar ein Unterschied zwischen *Cadium melo* und den beiden von Certes erwähnten Formen besteht, die ich mit hierher rechne — es sollen bei var. c zehn bis zwölf, bei *Cadium schlumbergeri* zwölf Längsstreifen, bzw. Leisten entwickelt

sein — so ist darauf hinzuweisen, daß Certes nur die auf der dem Beschauer zugewendeten Schalenfläche deutlich erkennbaren Rippen gezählt, diejenigen der Randpartien und der Rückseite aber nicht mitgerechnet hat, so daß also in dieser Beziehung übereinstimmende Verhältnisse unter den fraglichen Formen bestehen.

Cadium marinum Bailey.

(Taf. XXX, Fig. 6.)

Cadium marinum Bailey 1856, p. 3, Taf. 1, Fig. 2.
Cadium marinum Bailey, Ehrenberg 1860, p. 829.
Cadium Wallich 1862, Taf. 4, Fig. 10b.
Cadium marinum Bailey, var. α Wallich 1869, p. 109, Taf. 3, Fig. 1, 5(?), 12(?).
Cadium marinum Bailey, Bütschli 1880—82, Taf. 32, Fig. 15.
Cadium marinum Bailey, var. a Wallich, Certes 1889, p. 30.
Cadium marinum Bailey, Borgert 1901, p. 50, Fig. 57.
Cadium marinum Bailey, V. Haecker 1906, p. 304.
Cadium marinum Bailey, V. Haecker 1908, p. 281 und 282, Taf. 51, Fig. 416.
Cadium fischeri Certes 1889, p. 30 und 31, Taf. 3, Fig. 4.

Schale ellipsoidisch, am aboralen Pole abgerundet, in anderen Fällen mit einer kleinen knopfartigen oder stachelähnlichen Erhebung. Schalenmündung am Ende eines kurzen, gebogenen Rohres gelegen, sich seitlich nach außen öffnend. Oberfläche der Schale mit zahlreichen (zwanzig bis dreißig oder mehr) meridionalen Rippen.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,05—0,053 mm. Breite derselben 0,031—0,033 mm. Nach V. Haecker Schalenlänge 0,06—0,08 mm.

Fundorte: Labradorstrom. »National«. — Golf von Guinea, Nördlicher Indik. »Valdivia«. — Außerdem noch an verschiedenen Orten in Grundproben gefunden. Arktik. Ehrenberg. Atlantik. Wallich, Certes. Pacifik, Kamtschatka-See. Bailey.

Die von Certes unter einem besonderen Artnamen, als *Cadium fischeri*, beschriebene Form, bei der das Mündungsrohr etwas stärker als sonst gewöhnlich entwickelt ist, dürfte mit *Cadium marinum* zu vereinigen sein. Die Schalengröße stimmt gut (Maximalgröße nach Certes 0,060 mm). Die Zahl der Rippen wird mit achtzehn bis zweiundzwanzig auf dem halben Umfang angegeben. Der Apicalstachel ist schwach entwickelt und bildet nur eine kleine Spitze am aboralen Schalenpol.

Cadium inauris Borgert.

(Taf. XXX, Fig. 7 bis 10.)

Cadium inauris Borgert 1903, p. 747 und 748, Fig. O.
Cadium inauris Borgert, V. Haecker 1906, p. 304.
Cadium inauris Borgert, V. Haecker 1908, p. 282 und 283, Fig. 31.
?*Cadium* Wallich 1862, Taf. 4, Fig. 11.
?*Cadium caudatum* Wallich 1869, p. 109, Taf. 3, Fig. 5, 7 bis 10, 12.
?*Cadium caudatum* Wallich, Bütschli 1880—82, Taf. 32, Fig. 15a.
?*Cadium caudatum* Wallich, Certes 1889, p. 31.

Schale eiförmig, am aboralen Pole zugespitzt. Orales Schalenende röhrenartig verlängert und im stumpfen Winkel zur Hauptachse umgebogen. Schalenmündung am Ende des rohr-

förmigen Peristoms gelegen und zur Seite gerichtet. Oberfläche der Schale mit zahlreichen, dicht nebeneinander verlaufenden meridionalen Rippen. Der aborale Schalenpol ist durch einen haarfeinen Fortsatz mit der Schalenmündung verbunden, der in weitem Bogen nach dem äußeren Rande der Mündung verläuft und auf diese Weise einen ringförmigen Anhang der Schale bildet.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,037—0,048 mm. Breite derselben 0,020—0,023 mm. Durchmesser des ringförmigen Anhanges 0,08—0,11 mm.

Fundorte: Floridastrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »National«. — Nördlicher Indik. »Valdivia«. — (*Cadium caudatum* in Bodenproben aus dem nördlichen Atlantik. Wallich.)

Die von mir unter dem Namen *Cadium inauris* beschriebene Art zeigt große Ähnlichkeit mit der von Wallich als *Cadium caudatum* bezeichneten Form. Während bei letzterer jedoch die Schale am aboralen Pole einen hohlen, gekrümmten Fortsatz besitzt, der in einzelnen Fällen wohl die doppelte Länge des Gehäuses erreichte, nie aber völlig bis zum Rande des Peristoms verlief, weist die von mir beobachtete Form einen geschlossenen ringförmigen Schalenanhang auf. Der Annahme, daß Wallich beschädigte Exemplare vorgelegen haben, würde die Angabe des Forschers widersprechen, daß der Schalenfortsatz allmählich spitz zulaufe[1]), was auch in der Abbildung (Fig. 9) hervortritt. Es fehlen in den Figuren von *Cadium caudatum* außerdem alle Anzeichen dafür, daß der Ring am Mündungsrande nur abgebrochen war. Sehr unwahrscheinlich dürfte es andererseits sein, daß der apicale Schalenfortsatz allmählich in die Länge wächst und sich erst bei dem voll ausgebildeten Tier mit seinem freien Ende an dem Peristomrande anheftet. Mit der Voraussetzung, daß Wallich junge, noch unvollständig ausgebildete Exemplare von *Cadium inauris* vorgelegen haben, würde auch die von ihm für *Cadium caudatum* angegebene bedeutendere Größe — bis $^1/_{250}$ Zoll (= 0,10 mm) — nicht recht im Einklang stehen.

Nach alle diesem muß es scheinen, als ob es neben dem oben beschriebenen *Cadium inauris* noch eine ganz ähnliche, etwas größere Art gibt, bei der jedoch statt des geschlossenen Ringes ein mehr oder minder langer, gebogener und zugespitzter Apicalstachel entwickelt ist. Indem ich die Identitätsfrage offen lasse, werde ich weiter unten bei der Zusammenstellung der Fundorte *Cadium caudatum* gesondert aufführen.

Faunistik.

Horizontale Verbreitung.

Die kleine Familie der Cadiiden besitzt eine weite Verbreitung, sie ist in allen drei Ozeanen vertreten. Ihr Vorkommen im Atlantik und Pacifik erwiesen schon die älteren Angaben, die sich allerdings nur auf Funde aus Bodenablagerungen beziehen. Erst viel später gelang es, diese Tierformen in lebensfrischem Zustande zu erbeuten. Hier kommen vor allen Dingen die Forschungen der Plankton-Expedition und der »Valdivia« in Betracht. Während sich die

[1]) »A delicate hollow and gradually tapered caudiform process (sometimes twice as long as the body of the shell)«.

Untersuchungen des »NATIONAL« auf den Atlantischen Ozean beschränkten, für den der Nachweis erbracht wurde, daß Cadiiden in den verschiedensten Strömungsgebieten anzutreffen sind, wurde durch die Deutsche Tiefsee-Expedition besonders die Verbreitung unserer Tripyleen-Familie im Gebiete des Indischen Ozeans festgestellt. Endlich sei in diesem Zusammenhange noch erwähnt, daß den Untersuchungen Lohmanns zufolge das Genus *Cadium* auch im Mittelländischen Meere beheimatet ist.

Eine Zusammenstellung der in den einzelnen Meeren erbeuteten Formen, die allerdings, wie oben ausgeführt wurde, zum Teil wohl nicht als selbständige Arten anzusehen sind, würde folgende Namen aufweisen[1]):

Atlantik.

*1. *Cadium melo* (Cleve).
*2. *Cadium marinum* Bailey.
3. *Cadium fischeri* Certes.
4. *Cadium schlumbergeri* Certes.
5. *Cadium caudatum* Wallich.
*6. *Cadium inauris* Borgert.

Mittelländisches Meer.

1. *Cadium sp.*[2])

Pacifik.

*1. *Cadium marinum* Bailey.

Indik.

*1. *Cadium melo* (Cleve).
*2. *Cadium marinum* Bailey.
*3. *Cadium inauris* Borgert.

Arktik.

*1. *Cadium melo* (Cleve).
*2. *Cadium marinum* Bailey.

Der vergleichsweise am genauesten erforschte Atlantische Ozean weist auch im vorliegenden Falle wieder den größten Formenreichtum auf. An zweiter Stelle steht der Indische Ozean. Wenn allerdings für dieses Meeresbecken nur halb so viel Artnamen als für den Atlantik aufzuführen sind, so ist dabei in Betracht zu ziehen, daß wohl mindestens zwei der auf den Atlantischen Ozean mehr entfallenden Formen mit anderen Spezies des gleichen Gebietes identisch sind, so daß aus den bisherigen Angaben in der Tat vielleicht noch gar nicht einmal auf einen Unterschied hinsichtlich des Bestandes an Cadiiden-Arten in den beiden Ozeanen geschlossen zu werden braucht. Am spärlichsten sind die für den Pacifik vorliegenden Funde; aus diesem Meere ist nur eine einzige Spezies bekannt, die gleichzeitig auch im Atlantischen und Indischen Ozean vorkommt. Dieser einen als kosmopolitisch anzusehenden Art, *Cadium marinum,* gesellen sich als bislang im Atlantik und gleichzeitig auch im Indik nachgewiesen die beiden Spezies *Cadium melo* und *Cadium inauris* zu. Inwieweit es sich bei den nur aus dem Atlantischen Ozean

[1]) Die weiter verbreiteten, d. h. in mehr als einem Ozean angetroffenen Formen, sind in der Zusammenstellung wieder durch einen beigefügten Stern kenntlich gemacht worden.

[2]) Ohne Artnamen bei Lohmann (1908) erwähnt.

bekannten Formen *Cadium fischeri*, *Cadium schlumbergeri* und *Cadium caudatum* um besondere Arten handelt, muß späterer Feststellung vorbehalten bleiben.

Werfen wir einen Blick auf die Verbreitung der Cadiiden in nord-südlicher Richtung auf der Erde, so bemerken wir, daß diese Tripyleen-Familie sowohl in den äquatorialen Gegenden, als auch in den polaren Regionen vertreten ist. In letzterer Beziehung liegen allerdings bis heute nur ein paar Funde aus hochnordischen Breiten, dagegen kein einziger aus antarktischen Gebieten vor.

Um im Speziellen über dasjenige zu berichten, was bezüglich der Verbreitung der Cadiiden im Atlantik hat festgestellt werden können, gebe ich im Folgenden einen Überblick über ihr Vorkommen in den einzelnen Strömungsgebieten dieses Ozeans.

Verbreitung der Cadiiden-Arten in den einzelnen Strömungsgebieten des Atlantischen Ozeans.

Die Reihenfolge, in der die verschiedenen Strömungsgebiete behandelt werden, soll die gleiche wie in den voraufgehenden Teilen der Arbeit sein; ich werde also auch hier wieder dem Wege der Plankton-Expedition folgen. Wegen der genaueren Bezeichnung der Fundorte verweise ich auf die dem Kapitel angefügte tabellarische Zusammenstellung.

Für die Golfstromtrift liegen mehrere Funde vor, die sich aber alle, wie es scheint, auf eine und dieselbe Art

Cadium melo

beziehen. Sie wurde im nördlichen Ast des Golfstromes, an der norwegischen Westküste, erbeutet, außerdem aber auch noch in hochnordischen Breiten, und zwar in der Grönland-See westlich von Spitzbergen, in einem Gebiet, das, wie wir wissen, noch von den Ausläufern der Golfstromtrift berührt wird. In den südlicheren Abschnitten der in Rede stehenden Strömung konnte die gleiche Art an mehreren Orten nachgewiesen werden. Die Fundstellen, soweit genauere Angaben über dieselben vorliegen, finden sich alle in mehr oder minder großer Nähe der spanischen Westküste.

In den nach Westen zu sich anschließenden Meeresteilen, in der Irminger See, dem Ost- und Westgrönlandstrom fischte die Plankton-Expedition keine Cadiiden.

Erst im Labradorstrom zeigt die Familie sich wieder vertreten, und zwar durch zwei Arten

Cadium marinum
Cadium melo.

Das betreffende einzelne Stück der ersteren Art, das hier erbeutet wurde, fand sich im Innern der Schale einer *Haeckeliana labradoriana*, die das Tierchen als Nahrung aufgenommen hatte. Bei diesem Funde erscheint es jedoch fraglich, ob die aus nördlicheren Gegenden kommende Strömung die eigentliche Heimat der Cadiiden-Art ist. Daß trotz der verhältnismäßig hohen Breite die betreffende Fundstelle doch vielleicht einer Stromader angehörte, die aus südlicheren Gebieten stammende Wassermassen führte, hob ich schon in meiner Bearbeitung der Medusettiden (**1906**) und der Circoporiden (**1909**) hervor.

Bezüglich der zweiten Art ist zu erwähnen, daß die betreffende Fundstelle dicht an der Grenze des Floridastromes gelegen ist, dessen Einfluß auch an der höheren Wassertemperatur (20.1°) deutlich zu erkennen ist.

Im Floridastrom selbst wurde nur eine einzige Art erbeutet. *Cadium melo* und *marinum* wurden vermißt, statt ihrer fand sich

Cadium inauris.

Auch die Sargasso-See zeigte sich noch nicht reicher an Spezies. In diesem Gebiet erscheint wieder

Cadium melo,

das an verschiedenen Stellen gefangen wurde.

Daß das Genus *Cadium* gleichfalls im Kanarienstrom beheimatet ist, lehren ein paar der quantitativen Fänge des »National«. Da mir aber aus diesem Gebiet im Osten des Atlantik keines der gesammelten Exemplare zur Bestimmung vorliegt, sondern nur das Resultat der Zählung, bei der die Artzugehörigkeit nicht festgestellt wurde, so muß ich mich in diesem Falle auf die allgemeine Angabe

Cadium sp.

beschränken.

Für den auf der Heimreise weiter westlich durchquerten Nord-Äquatorialstrom konnte dagegen mit Sicherheit das Vorkommen von

Cadium melo

festgestellt werden.

Im Guineastrom wurden Cadiiden an einer Reihe von Stationen erbeutet, wobei mit voller Sicherheit zwei Arten

Cadium melo

Cadium inauris

nachgewiesen werden konnten. Im Golf von Guinea, dem Journal der Tiefsee-Expedition zufolge allerdings in indifferentem, nicht näher charakterisierbarem Wasser, fischte die »Valdivia« auch noch

Cadium marinum.

Die größte Zahl von Fundstellen weist unter den Strömungen des Atlantik der Süd-Äquatorialstrom auf. An Arten kamen zwei zur Beobachtung

Cadium melo

Cadium inauris.

Abgesehen von dem schon erwähnten Funde im Nord-Äquatorialstrom, wurde auf der Rückfahrt des »National« selbst aus den bei der Ausreise mit Erfolg befischten Meeresteilen kein weiterer Vertreter der Gattung heimgebracht.

Ein Überblick über die bislang bekannt gewordenen *Cadium*-Funde läßt im allgemeinen erkennen, daß das Hauptverbreitungsgebiet dieser Tripyleen die dem äquatorialen Gürtel angehörenden oder von ihm ausgehenden Strömungsgebiete sind. Wenn auch der Artenreichtum zu gering ist, um ein ähnlich deutliches Überwiegen der Formenmannigfaltigkeit für die

tropischen Gewässer wie in manchen anderen Tripyleen-Familien hervortreten zu lassen, so ist doch darauf hinzuweisen, daß es auch im vorliegenden Falle wieder Guineastrom und Süd-Äquatorialstrom sind, die durch das Vorkommen von zwei, beziehungsweise drei Spezies fast alle anderen, nur durch eine Art repräsentierten Strömungen übertreffen. Die einzige Ausnahme unter den übrigen Strömungen bietet merkwürdigerweise der kalte Labradorstrom mit seinen zwei Arten dar, doch dürfte das Zustandekommen dieser Erscheinung nach dem Gesagten wohl eher dem benachbarten warmen Floridastrom zuzuschreiben sein. Auffallend arm an *Cadium*-Funden überhaupt zeigte sich die Sargasso-See, sowie der Kanarienstrom.

Von den drei im Vorstehenden erwähnten Arten scheint *Cadium inauris* am beschränktesten in seiner Verbreitung nach Norden hin zu sein, der in der nachstehenden Tabelle vermerkte Fangort im Floridastrom bezeichnet nach den bis heute vorliegenden Beobachtungen das nördlichste Vorkommen der Spezies.

Aus der tabellarischen Zusammenstellung am Schlusse dieses Kapitels ist weiter ersichtlich, daß eine Reihe von *Cadium*-Funden in Bodenproben gemacht wurden. Allerdings besitzen wir nur für einen einzigen Fall genauere Angaben über den Ort des Vorkommens. Man wird sich aber bei der Verwertung solcher Beobachtungen in Fragen der horizontalen Verbreitung gegenwärtig halten müssen, daß die am Meeresboden angetroffenen Hartgebilde von Individuen herstammen können, die gar nicht am gleichen Orte gelebt haben, sondern deren niedersinkende Reste unter dem Einfluß der Strömungen hier vielleicht fern von ihrem ursprünglichen Wohngebiet zur Ablagerung gelangten.

Verbreitung der atlantischen Cadiiden-Arten [1]).

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Oberfläche Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Cadium melo	NATIONAL	J.-Nr. 42.	2. VIII a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—750	20.1°	33.0
» »	»	Pl. 44.	16. VIII a.	31.2° N. 48.5° W.	Sargasso-See	0—2000	26.0°	—
» »	»	J.-Nr. 100.	18. VIII a.	31.7° N. 43.6° W.	» »	1300—1500	25.7° (4.7°)	37.0
» »	»	» 125.	23. VIII a.	25.1° N. 31.5° W.	Südöstliches Grenzgebiet der Sargasso-See	2800—3000	24.1° (—)	37.4
[illegible]	»	» 165.	4. IX b.	5.3° N. 19.9° W.	Guineastrom	200—400	26.4° (zwischen 14.0° u. 9.5°)	—
» »		Pl. 71.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	»	0—400	26.3° (zwischen 9° u. 6°)	
» »	»	J.-Nr. 168.				450—650		35.3

[1]) Der Vollständigkeit wegen stelle ich am Schlusse der Tabelle noch diejenigen *Cadium*-Funde zusammen, bei denen das Vorkommen der Gattung an dem betreffenden Orte konstatiert wurde, ohne daß es möglich war, die Artzugehörigkeit festzustellen.

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Oberfläche Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Cadium melo	National	J.-Nr. 175.	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	Guineastrom	1300—1500	26.0° (4.3°)	—
»		» 181.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	500—700	25.4° (zwischen 9.5° u. 5.5°)	—
» »	»	Pl. 85.	14. IX a.	7.5° S. 20.3° W.		0—200	24.8°	35.8
» »	»	» 100.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.		0—400	26.5°	—
»	»	» 116.	13. X.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—200	27.2°	35.8
»	Cleve	29.—30. VII.		78° 13′ N. 2° 58′ W.	Grönland-See westl. Spitzbergen	0—2600	—	—
»	Jörgensen	21. XI.		Byfjord	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—200	7.1°	34.87
»	»	22. III.		Rösthavet	norwegische Westküste	0—900	5.05° bis 1.1°	35.0
»	Valdivia	St. 14.	15. VIII.	43° 32.1′ N. 14° 27′ W.	Golfstrom	0—1000	20.1°	35.94
	»	» 16.	16. VIII.	40° 14′ N. 14° 23′ W.	»	1550—1850	21.0° (—)	36.1
	»	» 237.	11. III.	4° 45′ S. 48° 58.6′ O.	Indischer Ozean zwisch. Seychellen und Dar es Salâm	4600—4900	27.7° (—)	36.1
» »	Wallich	—		—	Nördlicher Atlantik	Bodenablagerung	—	—
? » » (Cad. schlumbergeri)	Romanche, Certes	—		—	Atlantischer Ozean nördl. des Äquators		—	—
? Cadium melo	Travailleur, Certes	14. VIII.		44° 10′ 15″ N. 10° 38′ O.	Golfstrom	»	—	—
Cadium marinum	National	J.-Nr. 27.	29. VII a.	50.8° N. 47.3° W.	Labradorstrom	0—500	10.6°	34.5
» »	Valdivia	St. 64.	27. IX.	0° 25.8′ N. 7° 0.3′ O.	Golf von Guinea	0—200	24.6°	34.72
» »	»	» 226.	27. II.	4° 5.8′ S. 70° 1.9′ O.	Indischer Ozean nordwestlich der Chagos-Inseln	0—200	27.3°	35.02
»	Bailey	—		—	Pacifischer Ozean Kamtschatka-See	Bodenablagerung	—	—
»	Wallich	—		—	Nördlicher Atlantik	»	—	—
»	Ehrenberg	—		—	Arktisches Meer	»	—	—
» »	Romanche, Certes	—		—	Atlantischer Ozean	»	—	—
Cadium inauris	National	Pl. 27.	3. VIII a.	40.4° N. 57.0° W.	Floridastrom	0—200	25.4°	35.9
» »	»	J.-Nr. 165.	4. IX b.	5.3° N. 19.9° W.	Guineastrom	200—400	26.4° (zwischen 14° u. 9.5°)	—
» »	»	» 181.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	500—700	25.4° (zwischen 9.5° u. 5.5°)	—

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Oberfläche Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Cadium inauris	National	Pl. 81.	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	24.4°	—
» »	»	» 83.	10. IX a.	6.8° S. 14.2° W.	»	0—200	24.1°	35.8
» »	»	» 85.	14. IX a.	7.5° S. 20.3° W.	»	0—200	24.8°	35.8
» »	»	» 87.	15. IX a.	6.9° S. 23.4° W.	»	0—200	24.5°	35.6
» »	»	» 89.	16. IX a.	5.7° S. 26.5° W.	»	0—200	25.2°	35.8
» »	Valdivia	St. 215.	11. II.	7° 1.2′ N. 85° 56.5′ O.	Indischer Nord-Äquatorialstrom	—	26.4°	—
C. caudatum	Wallich	—		—	Nördlicher Indik	Boden-ablagerung	—	—
Cadium sp.	National	Pl. 66.	1. IX b.	12.3° N. 22.3° W.	Kanarienstrom	0—200	26.5°	—
» »	»	» 68.	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—200	26.5°	34.8
» »	»	» 75.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	25.4°	—
» »	»	» 76.	7. IX a.	0.1° N. 15.2° W.	»	0—200	23.4°	35.6
» »	»	» 84.	13. IX.	7.8° S. 17.3° W.	»	0—225	24.5°	35.8
» »	»	» 95.	18. IX a.	3.8° S. 32.6° W.	»	0—105	26.3°	35.9
» »	»	» 96.				0—200		
» »	»	» 99.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.	»	0—200	26.5°	—
» »	»	» 112.	9. X.	0.4° N. 46.6° W.	»	0—207	26.7°	36.1
» »	Valdivia	St. 227.	28. II.	2° 56.6′ S. 67° 59′ O.	Nördlicher Indik	800—1000	27.8° (zwischen 8° und 6.5°)	35.4
» »	»	» 228.	1. III.	2° 38.7′ S. 65° 59.2′ O.	»	150—220	27.7° (—)	35.37
» »	»	» 229.	2. III.	2° 38.9′ S. 63° 37.9′ O.	»	800—1000 600—800 400—600 200—400	(zwischen 8° und 6.8°) (zwischen 9° und 8°) (zwischen 11.8° u. 9°) (—)	35.6
» »	»	» 236.	10. III.	4° 38.6′ S. 51° 16.6′ O.	»	2300—2600	27.7° (zwischen 2.5° u. 2.0°)	35.48
» »	Lohmann [1])	19. XII.		Mittelmeer bei Syrakus		0—100	—	—
» »	»	30. IV.		» » »		0—110	—	—

[1]) Angabe des Datums und der Tiefen auf Grund einer persönlichen Mitteilung.

Vertikale Verbreitung.

In der Frage nach der vertikalen Verbreitung der Cadiiden sind wir im wesentlichen auf die Ergebnisse der Schließnetzfischerei angewiesen, während von den mit offenen Netzen gemachten Fängen nur diejenigen in Betracht kommen können, die aus mehr oberflächlichen Schichten stammen. Alle mit offenen Fangapparaten gemachten Tiefenfänge, und besonders auch die Funde aus Bodenproben, müssen für unsere Betrachtung ausscheiden, da aus ihnen nichts bezüglich der von den Tieren bewohnten Schicht zu schließen ist.

Was zunächst *Cadium melo* betrifft, so wurde diese Spezies wiederholt in den oberen Regionen bis zu 200 m Tiefe gefangen, sowohl in den äquatorialen Gebieten, als auch in höheren Breiten. Vermutlich sind die unter der Bezeichnung *Cadium sp.* in der vorstehenden Tabelle vermerkten Funde des »National« zum größten Teil mit hierher zu rechnen. Da *Cadium inauris* durch seinen großen ringförmigen Anhang sich sehr deutlich von der vorerwähnten Art unterscheidet und infolgedessen auch bei den Zählungen unter besonderer Bezeichnung — als »Ringcyste« — vermerkt wurde und da außerdem die dritte von der Plankton-Expedition heimgebrachte Form, *Cadium marinum*, aus den betreffenden Stromgebieten zum Teil überhaupt noch nicht bekannt ist, so dürfte der in den Zählprotokollen für eine Reihe von Fängen aus geringen Tiefen (bis zu 105, 200 und 225 m) angeführte Name *Cadium* mehr oder weniger überall durch die genauere Bezeichnung *Cadium melo* zu ersetzen sein.

Andererseits zeigt sich, daß diese Form aber auch bis in bedeutende Tiefen hinab anzutreffen ist, und, wie aus dem Erhaltungszustand der betreffenden Funde zu schließen ist, auch dort lebt. In dieser Beziehung sind die tiefsten in Betracht kommenden Fänge des »National« und der »Valdivia« von Interesse, bei denen Exemplare von *Cadium melo* mit Weichkörper im Innern der Schale in Tiefen von annähernd 3000 und 5000 m erbeutet wurden. Durch fast alle Schichten hindurch sehen wir das Vorkommen nahe der Meeresoberfläche mit dem in der Tiefsee durch Fänge aus den dazwischenliegenden Regionen verbunden. 105, 200, 400, 650, 700, 1500, 1850, 3000, und 4900 m, das sind die unteren Grenzen der einzelnen Schließnetzzüge, bei denen jedesmal eine Wassersäule von 200—300 m Höhe von der angegebenen Tiefe in der Richtung nach der Oberfläche zu durchfischt wurde.

Wir werden also sicherlich nicht fehl gehen, wenn wir *Cadium melo* als eine Art hinstellen, deren Wohngebiet von den im weiteren Sinne als Oberflächenschichten bezeichneten Regionen bis in die vom Nyktoplankton bevölkerten großen Tiefen der Ozeane hinabreicht.

Für die zweite Art, *Cadium marinum*, lassen die wenigen sicheren Funde kein derartig bestimmtes Urteil zu, wie bei der vorigen Art. Das von der Plankton-Expedition gefangene eine Exemplar kommt für die Betrachtung schon deswegen wenig in Frage, weil es sich dabei um eine leere Schale handelt, die sich im Innern einer anderen Tripyleen-Form fand. So bleiben denn für die Beurteilung der vertikalen Verbreitung unserer Art an Fängen mit verwertbarer genauer Tiefenangabe nur zwei quantitative Planktonzüge der »Valdivia« übrig, die beide aus oberflächlicheren Schichten (0—200 m) stammen. In dem einen dieser Fälle war auch der Weichkörper erhalten.

Daß die von Haecker bei *Cadium marinum* angeführten Tagebuchnotizen der Tiefsee-Expedition, die die Beobachtung lebender Cadiiden in einer Reihe von Fängen aus bedeutenderen Tiefen betreffen[1]), sich auf die genannte Art beziehen, halte ich nicht für wahrscheinlich. Näher läge es wohl, anzunehmen, daß der Vermerk *Cadium melo* betrifft, das schon wegen seiner bedeutenderen Größe mehr in die Augen gefallen sein dürfte, als die in Rede stehende kleinere Spezies.

Zunächst dürfte aus den vorliegenden Angaben nur zu entnehmen sein, daß *Cadium marinum* die Schichten des Knephoplanktons bewohnt; zur Feststellung, ob die Art wie *Cadium melo* ihr Verbreitungsgebiet weiter auch bis in die großen Tiefen hinab ausdehnt, bedarf es noch sichererer Belege.

Bei *Cadium inauris* endlich sind wir in der vorliegenden Frage auf die Funde der Plankton-Expedition beschränkt, denn für das eine von der »Valdivia« gefischte Exemplar, das V. Haecker erwähnt, fehlt leider die Angabe des angewandten Netzes und der Tiefe des Fanges[2]).

In sechs Fällen erbeutete der »National« die Art in den oberflächlicheren Regionen bis zu 200 m Tiefe, einmal unterhalb dieser Grenze zwischen 200 und 400 m, sowie ebenfalls einmal in der von 500—700 m Tiefe reichenden Schicht. Da in verschiedenen Horizonten der Weichkörper gut erhalten angetroffen wurde, so dürfen wir annehmen, daß das Verbreitungsgebiet von *Cadium inauris* sich aus den höheren Schichten bis in die Zone des Skotoplanktons erstreckt.

Ich habe mich hier auf die drei sicheren Arten aus der Ausbeute des »National« und der »Valdivia« beschränkt, da auch für diese überhaupt nur genauere Angaben vorliegen, die der Entscheidung der Frage nach der vertikalen Verbreitung der Cadiiden dienen könnten. Höchstens wären noch die unter der Bezeichnung *Cadium sp.* in der Tabelle aufgeführten Funde Lohmanns zu erwähnen, die aber nur für die Verbreitung der Gattung in Frage kommen können.

Im allgemeinen läßt sich auf Grund des vorliegenden Materials angeben, daß die in Rede stehenden Tripyleen weder ausgesprochene Oberflächenformen, noch auch exquisite Tiefseebewohner sind, daß sich vielmehr ihr Verbreitungsgebiet von den höheren Schichten bis in die Tiefenregionen der Ozeane ausdehnt.

Quantitative Verbreitung.

Trotz der geringen Größe der *Cadium*-Arten und ihres im Vergleich zu anderen Tripyleen durchgehends ziemlich spärlichen Vorkommens liegen doch für eine Reihe von Fängen numerische Feststellungen vor, die es vielleicht verlohnen, in Kürze zusammengestellt zu werden. Was die

[1]) Diese Funde sind am Schluß der Tabelle unter *Cadium sp.* mit vermerkt.

[2]) Da es sich bei *Cadium inauris* um eine sehr kleine Form handelt, so spricht die größte Wahrscheinlichkeit dafür, daß von den beiden Fängen, die das Fischereijournal der »Valdivia« für Station 215 aufführt, der mit dem feinmaschigen Planktonnetz gemachte Zug aus 200 m Tiefe das von Haecker gesehene eine Individuum heraufgebracht hatte. Das Vorkommen würde in vollem Einklang mit den Fangergebnissen des »National« stehen.

Genauigkeit dieser Zahlen betrifft, so ist jedoch darauf hinzuweisen, daß nur Teile der einzelnen Fänge bei stärkerer Vergrößerung untersucht werden konnten, der Rest dagegen mittels schwächerer Objektive durchgesehen wurde. Dieses Verfahren kann natürlich für so kleine Formen, wie es die Cadiiden sind, nur ein in sehr beschränktem Maße genaues Resultat ergeben; immerhin werden wir aus den Zahlen eine ungefähre Vorstellung von der Häufigkeit der Cadiiden in den einzelnen Strömungsgebieten gewinnen.

Während eine Unterscheidung zwischen *Cadium melo* und *Cadium marinum* bei den Zählungen nicht gemacht wurde und unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die letztere Spezies mir aus quantitativen Fängen überhaupt nicht vorliegt, anzunehmen ist, daß wohl sicher die Mehrzahl der verzeichneten Exemplare von *Cadium* der erstgenannten Art angehören, wurde *Cadium inauris* wegen seiner abweichenden Form besonders vermerkt; die Form figuriert in den Zählprotokollen unter der Bezeichnung »Ringcyste«.

Im ganzen nördlichen Teil der Reiseroute des »National« bis zum Floridastrome hin wurden Cadiiden in den quantitativen Fängen vermißt. Aus dem letztgenannten Strömungsgebiet weist eines meiner Präparate zwar ein Exemplar von *Cadium inauris* auf, allein, es fehlt für den betreffenden Fundort die numerische Angabe im Zählprotokoll.

Ein relativ reichlicher Fang wurde in der Sargasso-See gemacht. Wir finden für

Station 16. VIIIa. Pl. 44 . . . . . . 32 Cadium

verzeichnet.

Die Fischerei in dem daran anschließenden Kanarienstrom ergab, allerdings in einer dem Guineastrom eng benachbarten Gegend, an

Station 1. IXb. Pl. 66 . . . . . . 14 Cadium.

Der Guineastrom selbst brachte an

Station	3. IXa.	Pl.	68	 1	Cadium.
»	5. IXa.	»	71	 32	»

Die höchste Individuenzahl wurde im Süd-Äquatorialstrom erreicht, wo folgende Fänge erzielt wurden:

Station	6. IXb.	Pl.	75	 1	Cadium.
»	7. IXa.	»	76	 11	»
»	9. IXb.	»	81	. . . . . . 25[1])	»
»	10. IXa.	»	83	. . . . . . 29[1])	»
»	14. IXa.	»	85	. . . . . . 25[2])	»
»	15. IXa.	»	87	. . . . . . ?[3])	»
»	16. IXa.	»	89	. . . . . . 88[1])	»
»	18. IXa.	»	95	 14	»

[1]) Die Zahl bezieht sich auf *Cadium inauris*, das, wie erwähnt, als sog. Ringcyste gesondert von den übrigen *Cadium*-Arten in den Zähllisten geführt wurde und fehlt deswegen in der Hensenschen Tabelle der quantitativen Tripyleen-Funde.

[2]) Die angegebene Zahl setzt sich zusammen aus 12 *Cadium sp.* und 13 *Cadium inauris*.

[3]) An dieser Station wurde *Cadium inauris* nachgewiesen, doch fehlt eine zahlenmäßige Angabe.

Station 18. IXa.	Pl. 96	. . . . .	11 Cadium.
» 19. IXb.	» 99	. . . . .	31 »
» 19. IXb.	» 100	. . . . .	13 »
» 9. X.	» 112	. . . . .	32 »

Der letzte Fang, der Cadiiden zutage förderte, wurde im Nord-Äquatorialstrom gemacht, wo an

Station 13. X. Pl. 116 . . . . . 3 Cadium

erbeutet wurden. Die betreffenden Exemplare, die, wie eine dem Zählprotokoll beigefügte Zeichnung lehrt, der Art *Cadium melo* angehören, fanden sich in einem sog. Schleimpräparat, d. h. in zusammengeklebten Plankton-Massen, wie sie zur genaueren Durchmusterung in Canadabalsam eingeschlossen wurden. Die Zahl fehlt in der Hensenschen Tripyleen-Liste. Nach einer Anmerkung zu der Tabelle war das Netz zerrissen.

Mit Rücksicht auf die höchste Entfaltung des Individuenreichtums im Gebiete des Süd-Äquatorialstroms stehen die Cadiiden mit den Caementelliden, Cannosphaeriden und Medusettiden unter den Tripyleen zusammen[1]).

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß auch für das Mittelmeer eine das Vorkommen der Gattung *Cadium* betreffende quantitative Angabe vorliegt. So berichtet Lohmann (**1908**, p. 162), daß er bei Syrakus durch Filtrieren aus vier Fängen von je 100 Liter Meerwasser 18 *Cadium* gewann.

[1]) Vgl. A. Borgert 1906, 1909a und c.

Literatur-Verzeichnis.

Bailey, J. W. 1856. Notice of microscopic forms found in the soundings of the Sea of Kamtschatka. In: American journal of science and arts. 2nd Series. Vol. XXII. 1856.

Borgert, A. 1892. Vorbericht über einige Phaeodarien-(Tripyleen-)Familien der Plankton-Expedition. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I. A. (Reisebeschreibung) 1892.

Borgert, A. 1901. Die nordischen Tripyleen-Arten. In: Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, No. 15. Kiel und Leipzig 1901.

Borgert, A. 1903. Mitteilungen über die Tripyleen-Ausbeute der Plankton-Expedition. II. Die Tripyleenarten aus den Schliessnetzfängen. In: Zoolog. Jahrb., Abt. f. Systematik u. s. w. Bd. 19. 1903.

Borgert, A. 1906. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Medusettidae. In: Ergebn. der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 4. 1906.

Borgert, A. 1909a. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Phaeodinidae, Caementellidae und Cannorrhaphidae. In: Ergebn. der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 7. 1909.

Borgert, A. 1909b. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Circoporidae. In: Ergebn. der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 8. 1909.

Borgert, A. 1909c. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Cannosphaeridae. In: Ergebn. der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 9. 1909.

Bütschli, O. 1880—82. Protozoa. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. I. 1. Abt. Sarcodina und Sporozoa. 1880—82.

Bütschli, O. 1889. Dasselbe Werk. III. Abt. Anhang. Kurze Übersicht des Systems der Radiolaria. 1889.

Certes, A. 1889. Protozoaires. In: Mission scientifique du Cap Horn 1882—1883. Tome VI. Zoologie 1889.

Cleve, P. T. 1899. Plankton collected by the Swedish expedition to Spitzbergen in 1898. In: Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 32. Nr. 3. 1899.

Cleve, P. T. 1901. The seasonal distribution of atlantic plankton-organisms. Göteborg 1901.

Ehrenberg, Ch. G. 1860. Über den Tiefgrund des stillen Ozeans zwischen Californien und den Sandwich-Inseln. In: Monatsber. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1860.

Haecker, V. 1906. Zur Kenntnis der Challengeriden. Vierte Mitteilung über die Tripyleen-Ausbeute der deutschen Tiefsee-Expedition. In: Archiv f. Protistenkunde. Bd. 7. 1906.

Haecker, V. 1908. Tiefsee-Radiolarien. Die Tripyleen, Collodarien und Mikroradiolarien der Tiefsee. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer »Valdivia« 1898—1899. Bd. 14. 1908.

Jörgensen, E. 1900. Protophyten und Protozoën im Plankton aus der norwegischen Westküste. In: Bergens Museums Aarbog 1899. Nr. VI. 1900.

Jörgensen, E. 1905. Protist Plankton of northern Norwegian Fjords (winter and spring 1899, 1900). In: Bergens Museums Skrifter. Bergen 1905.

Lohmann, H. 1908. Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. In: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Abt. Kiel. N. F. Bd. 10. 1908.

Wallich, G. C. 1862. The north atlantic sea-bed. Part. I. London 1862.

Wallich, G. C. 1869. On some undescribed testaceous rhizopods from the north atlantic deposits. In: Monthly microscopical journal. Vol. I. 1869.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXX.

Fig. 3—5. *Cadium melo* (Cleve).

Fig. 3. Leere Schale von der Seite gesehen . . . . Vergr. 950 fach.

Fig. 4. Schale vom oralen Pole gesehen . . . . Vergr. 950 fach.

Fig. 5. Ein anderes Exemplar mit Weichkörper. Die Schale ist nur durch Umrißlinien angedeutet . . . . Vergr. 500 fach.

Fig. 6. *Cadium marinum* Bailey.

Schale in seitlicher Ansicht . . . . Vergr. 500 fach.

Fig. 7—10. *Cadium inauris* Borgert.

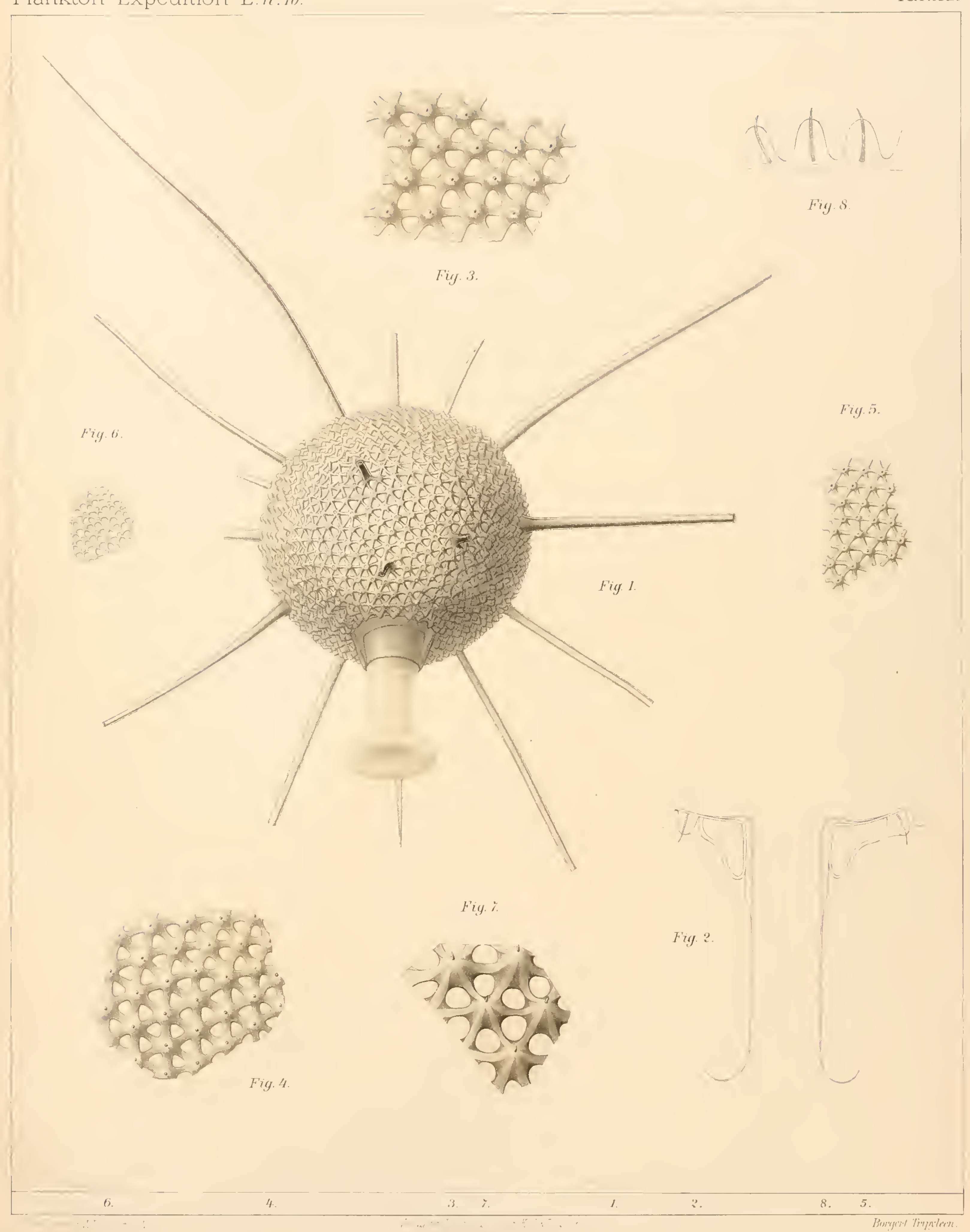
Fig. 7. Vollständiges Exemplar mit Weichkörper . . . . Vergr. 500 fach.

Fig. 8. Schale bei stärkerer Vergrößerung. Der ringförmige Anhang ist zum größten Teil fortgelassen; es sind nur die am aboralen Pol und am Mündungsrande sich ansetzenden Partien des Ringes wiedergegeben . . . . Vergr. 1400 fach.

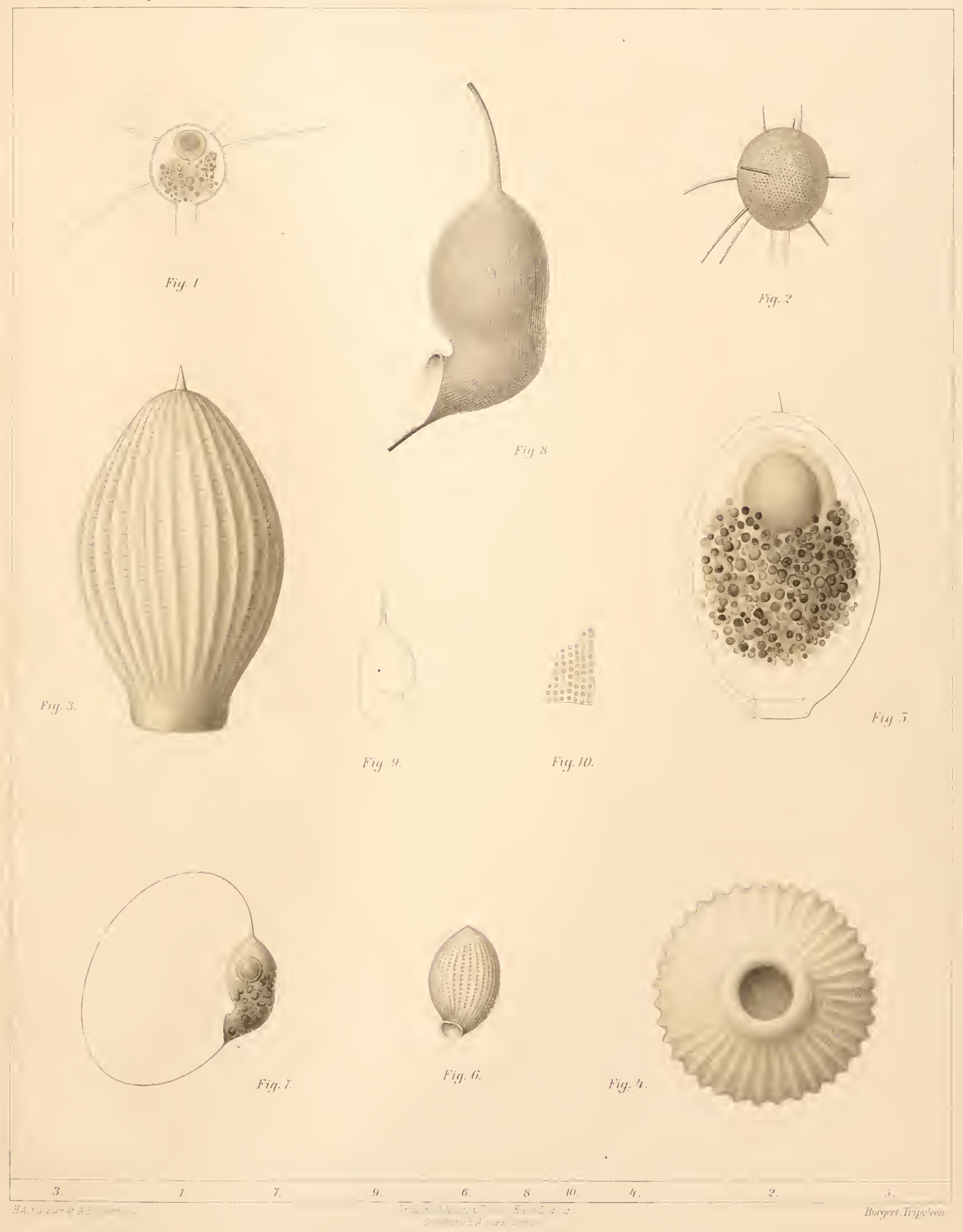
Fig. 9. Schale mit »Septum«, optischer Längsschnitt . . . . Vergr. 500 fach.

Fig. 10. Schalenbruchstück bei stärkerer Vergrößerung . . . . Vergr. 2400 fach.




Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
6.
4.
3. 7.
1.
2.
8. 5.




Fig. 1
Fig. 2
Fig. 8
Fig. 3.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 5.
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 4.
3. 1. 7. 9. 6. 8. 10. 4. 2. 5.
Borgert, Tripyleen



Druck von A. Hopfer in Burg b. M.



